

Está que arde. Hornos de cocción cerámica del sitio La Cuestecilla, La Rioja. Análisis de las tecnologías de cocción

 Néstor J. Wachsman*, Adriana B. Callegari*, Silvia E. de Acha* y Daiana M. Soto*

Recibido:
27 de marzo de 2019

Aceptado:
18 de julio de 2019

Resumen

En este trabajo nos ocupamos del análisis de un conjunto de estructuras de combustión registradas en el Grupo 9 del sitio La Cuestecilla, emplazado en el valle de Antinaco central, norte de la provincia de La Rioja, cuya ubicación temporal corresponde fundamentalmente al Periodo Medio (550-1000 A.D.). Estas estructuras, con variabilidad de morfologías y dimensiones, ascienden a 23. La excavación completa de seis de ellas nos permitió avanzar en la comprensión de la tecnología implementada por estas sociedades para la cocción de sus vasijas. Presentamos la descripción detallada y la interpretación de los hornos intervenidos, focalizándonos en las particulares características que explican su funcionamiento. El reconocimiento y análisis de los rasgos formales de estas estructuras y los primeros ensayos experimentales realizados a partir de la réplica de una de ellas, nos permitieron concluir que se trata de hornos para cocción cerámica de una sola cámara con tiraje ascendente.

Palabras clave

Hornos de cocción cerámica
La Cuestecilla
Tecnologías de cocción
Rasgos estructurales
Ensayos experimentales

It is on fire. Pottery firing kilns from La Cuestecilla site, La Rioja. Analysis of firing technologies

Abstract

In this paper, we focus on the analysis of a group of combustion structures identified in Group 9 of the La Cuestecilla site, located in the central Antinaco valley, Northern region of La Rioja province, which chronologically correspond to the Middle Period (550-1000 A.D.). The 23 structures exhibit varied morphologies and dimensions. The complete excavation of six of them allowed us to improve our understanding of the technologies these societies implemented for pottery firing. We present a detailed description and interpretation of the excavated kilns, focusing on the particular characteristics that explain their functioning. The identification and analysis of the formal features of these structures, and the first experimental tests carried out with a replica of one of them, allowed us to conclude that they are one chamber kilns with upward heat flow to fire pottery.

Keywords

Pottery firing kilns
La Cuestecilla
Firing technologies
Structural features
Experimental tests

* Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires (UBA). 25 de mayo 217, 3º piso (CP C1002ABE) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. E-mail: nestorwachsman@gmail.com; acallega@gmail.com; sdeacha@gmail.com; daiana.m.soto@gmail.com

Introducción

Si bien el estudio de la cerámica en el noroeste argentino (NOA) ha sido de gran relevancia para la arqueología (Cremonte y Pereyra Domingorena, 2013; González, 1977, 1998; Kusch y Abal, 2006, entre otros) en tanto constituye una de las materialidades con mejor nivel de preservación y, por lo tanto, de mayor abundancia en los sitios arqueológicos, la información sobre las características tecnomorfológicas de los hornos de cocción cerámica es aún escasa. Esto se debe a que este tipo de estructuras no es fácilmente identificable, ya que solo es posible visualizarlas cuando el área ha sido impactada por agentes erosivos. En consecuencia, se desconoce cómo se lograban, controlaban y mantenían las temperaturas necesarias para obtener piezas de alta calidad, como es el caso de la cerámica Aguada y Ciénaga presentes en el área de estudio. Si bien en nuestro país existen registros de estructuras de combustión a base de arcilla, son pocos los casos en los que se pudo constatar que se emplearon para la cocción cerámica, y no bastan para comprender las tecnologías implementadas ni la diversidad de tipos de hornos utilizados por las poblaciones precolombinas.

El sitio La Cuestecilla (LC), emplazado en el valle de Antinaco central (norte de La Rioja), es reconocido como uno de los principales sitios adscritos a la Cultura Aguada Meridional del Periodo Medio (Callegari, Spengler y Rodríguez, 2015; Gonaldi et al., 2008). En uno de sus sectores, el Grupo 9 (G9), se identificaron 23 hornos de diversas morfologías y dimensiones. Si bien hasta la fecha las investigaciones realizadas no se han focalizado en el estudio sistemático de la tecnología cerámica, se recuperaron y analizaron más de 20.000 fragmentos de superficie y excavación, cuya clasificación corresponde a los estilos Aguada Meridional, Allpatauca, Ciénaga, Saujil, Inclusiones Finas y Ordinarios, entre los cuales predomina notoriamente el Aguada (Callegari, Spengler, Gonaldi y Aciar, 2013).

Nuestro objetivo principal es brindar una caracterización minuciosa de seis hornos intervenidos de forma completa mediante excavación, el estudio de los rasgos identificados y proporcionar la reconstrucción gráfica de las estructuras. La hipótesis de que se trataba de estructuras de combustión para la cocción cerámica fue corroborada mediante el reconocimiento de características formales propias de este tipo de hornos y a través de ensayos experimentales sobre la réplica de uno de ellos. De esta manera, se propone una serie de interpretaciones en relación con su funcionamiento avanzando en la comprensión de las tecnologías de cocción cerámica de estas sociedades.

Antecedentes

Quizás porque es inusual visualizar en los sitios arqueológicos evidencias de estructuras de combustión en superficie, existen escasas investigaciones sistemáticas que den cuenta de su morfología y funcionamiento. En la literatura arqueológica andina, probablemente el hallazgo más destacado lo constituyen los 40 hornos que fueron individualizados de manera casual al excavar un canal que atravesaba el sitio Batán Grande, en el norte de la costa peruana, los cuales se encontraban superpuestos y en buen estado de conservación (Shimada, Elera y Chan Joo, 1990; Shimada et al., 1994). Las intervenciones demostraron que, con una excepción, todos presentaban una planta de doble cámara de forma de ojo de cerradura y/o pera, en la que la cámara principal se ubicaba a modo de pozo por debajo y detrás de la antecámara de menor profundidad, recubiertas ambas con una mezcla refractaria de arcilla. Se encontraron evidencias de que contaban con una superestructura curvada a modo de bóveda y un sistema de tiraje con una chimenea asociada a la parte inferior de la cámara principal (Shimada et al., 1994, figura 10). Experimentaciones realizadas en réplicas de estos hornos, utilizando

el mismo tipo de materias primas, demostraron que alcanzaron aproximadamente temperaturas de 800 °C y que fueron eficientes para la cocción cerámica tanto en atmósfera reductora como oxidante. Indicadores cronológicos relativos señalaron que estas correspondían al período Inicial Tardío, en concordancia con dos mediciones radiocarbónicas que arrojaron fechados ubicados entre principios y fines del siglo VII a.C.

En el NOA se destaca el hallazgo de 54 estructuras para cocción cerámica individualizadas en las inmediaciones del río La Troya, Dto. Tinogasta, Catamarca (Feely, 2011; Feely, Pirola, Vilas y Lantos, 2010). La intervención de ocho de ellas indicó que poseían diferentes tamaños y formas: las más frecuentes fueron circulares, en ojo de cerradura y/o pera y, en menor medida, de tipo subrectangular/cuadrangular. Es de destacar que los hornos con planta en forma de cerradura y pera cuentan con una cámara principal, que consistía en un pozo sobre el cual se levantaba una superestructura de barro con paredes curvadas hacia dentro, y una antecámara de menores dimensiones. Feely (2011) sugiere que habrían funcionado como los identificados por Shimada et al. (1990, 1994), a pesar de no haberse individualizado una chimenea. De acuerdo con los materiales cerámicos asociados y los fechados radiocarbónicos, las formas circulares habrían sido utilizadas durante el Formativo, mientras que las de morfologías en ojo de cerradura y pera habrían predominado en los momentos tardíos. El reconocimiento de fragmentos sobreocidos o vitrificados en el interior de estructuras con forma de pera los llevó a concluir que en estas se podrían haber alcanzado temperaturas superiores a los 950 °C. Los investigadores interpretaron que la zona actuó como un *locus* de producción cerámica que habría estado en funcionamiento a lo largo de un amplio rango temporal. Para afirmar esto, además de la cantidad de estructuras individualizadas, se basaron en las condiciones adecuadas de evapotranspiración de la zona y en la existencia de arcillas y bosques de algarrobo que podían proveer de las materias primas necesarias para el funcionamiento de los hornos.

Al realizar trabajos de excavación en el sector norte del sitio Rincón Chico 15 (valle de Yocavil, Catamarca), Marina Marchegiani (2011) individualizó una estructura subcircular de 3,60 m de diámetro delimitada por paredes de adobe recubiertas con un enlucido de barro preparado. Excavaciones minuciosas en su interior mostraron la existencia de una estructura de combustión en cubeta rodeada por bloques de arcilla calcinados, que en algunos casos conservaban improntas de vegetales y una concentración de sedimentos de carbón y cenizas. Se recuperaron setenta fragmentos cerámicos, algunos de ellos termoalterados, material lítico y algo de óseo indeterminado. El resultado de dos fechados radiocarbónicos indicó que habría sido usado durante el siglo XV, lo cual resulta concordante con la cronología absoluta y relativa del sitio. La autora concluye que la estructura habría funcionado como un horno para la cocción cerámica que habría abastecido a la demanda local.

También en Catamarca, en los sitios tardíos e incas de Costa de Reyes, valle de Abaucán, se individualizaron seis estructuras de combustión en diferente estado de conservación. Se excavaron dos de morfología circular y se realizaron análisis arqueométricos sobre restos de paredes. Los resultados indicaron que habría existido un control estricto de las temperaturas que pudieron haber alcanzado entre 1.000 y 1.100 °C, concordante con la presencia de algunos fragmentos cerámicos con evidencias de sobrecocción o vitrificación (De la Fuente y Vera, 2016). Por otra parte, en el valle de Potrerillos (provincia de Mendoza) se emplaza el sitio San Ignacio. En el año 2001, al realizarse tareas de relevamiento y rescate por la inminente construcción de un dique, se individualizaron cuatro “hornillos” circulares, con restos de carbones, cenizas y rocas termoalteradas en su interior, asociados a una unidad habitacional de la cultura Agrelo-Calingasta del Tardío (Durán, Cortegoso, Chiavazza, Lagiglia y García, 2002; Gasco et al., 2011). Posteriormente, se realizaron

trabajos experimentales consistentes en cocinar probetas elaboradas con arcillas locales en dos estructuras de combustión, una del tipo horno pozo y otra fogón a cielo abierto, empleando como combustible leña de algarrobo y guano de camélido, no pudiéndose superar en ningún caso los 400 °C. Finalizada la experiencia fueron comparados los atributos de dureza, coloración y porosidad de las probetas con los de los fragmentos cerámicos arqueológicos, observándose que mostraban rasgos semejantes (Moyano y Frigolé, 2013).

Un ejemplo de ensayos experimentales a partir de referentes etnográficos fueron los realizados por Valeria Palamarzuk (2004) en el valle de Santa María. Su objetivo fue evaluar la potencialidad calórica de la utilización de estiércol de llama como único combustible en hornos de pozo y a cielo abierto. El registro de las temperaturas en una cocción de siete horas no superó los 450 °C y no se mantuvo constante en el tiempo, indicando que utilizarlo como único combustible no resulta apto para la cocción de cerámica. Otros casos de estructuras de combustión circulares, cuya funcionalidad como hornos cerámicos no ha sido confirmada, fueron registrados en el sitio Retamito Torre 285, ubicado en el sur de la provincia de San Juan, y en la localidad de Catuna, en el sur de la provincia de La Rioja. En el primero, Ots y Cahiza (2016) realizaron estudios arqueométricos sobre restos de paredes termoalteradas de estructuras de combustión tipo pozo y a cielo abierto asociadas al período Tardío. Los resultados sugieren que las temperaturas alcanzadas al interior de las estructuras habrían oscilado entre los 600 °C y 800 °C. En el segundo caso, Sergio Martín (2006) halló 246 huellas subcirculares de tierra termoalterada de variadas dimensiones que habrían correspondido a estructuras semisubterráneas que el autor denominó “módulos o estructuras píricas”. Se excavaron once de ellas, reconociéndose restos de cenizas y espículas de carbón que permitieron realizar un fechado radiocarbónico que arrojó un resultado de 960 ± 60 años AP. Por el reconocimiento de fragmentos milimétricos de material óseo humano en su interior, algunos con evidencias de termoalteración, concluyó que habrían funcionado como crematorios de restos humanos.

Área de estudio

La localidad arqueológica La Cuestecilla se encuentra emplazada sobre la llanura aluvial del río Chañarumuyo, a 1.500 m s.n.m., en el departamento Famatina. Está integrada por un sitio que ocupa de manera discontinua una superficie de aproximadamente 150 hectáreas (Gonaldi et al., 2008), compuesto por un área residencial de complejidad interna diferenciada por la presencia/ausencia de pequeñas plataformas, espacios públicos con rasgos de monumentalidad y áreas productivas. En las proximidades se emplazan aldeas de carácter doméstico-productivo de diferentes escalas y de estructura interna diferenciada, presentando algunas de ellas espacios semipúblicos, geoglifos y manifestaciones de arte rupestre (Callegari et al., 2013, 2015; Callegari, Soto y De Acha, 2017). La serie de fechados radiocarbónicos obtenidos indica una prolongada ocupación que se habría iniciado entre el 100 a.C. y el 0 de la Era, extendiéndose hasta ca. 1250/1300 d.C. (Callegari et al., 2013); no obstante, la mayor ocupación del sitio tuvo lugar entre el 550 y 900 d.C. Concordante con este rango temporal se recuperaron tanto en superficie como en excavación materiales cerámicos vinculados a los estilos Saujil, Ciénaga, Allpatauca, Aguada, Inclusiones Finas y Ordinarios; excepcionalmente, se identificaron algunos tuestos tardíos adscriptos al estilo Sanagasta (Figura 1). Entre todos ellos, en la localidad arqueológica prevalece notoriamente la cerámica Aguada, que caracteriza al período Medio o de Integración Regional. Este tipo de cerámica se distingue por su alta calidad gracias al manejo de una refinada tecnología de elaboración, decoración y cocción, lo que denota un vasto conocimiento por parte de ceramistas expertos (Acevedo et al., 2015; De la Fuente y Martínez, 2008; De la Fuente y Vera, 2016; González, 1977, 1998). La importancia de estas piezas habría trascendido



Figura 1. Material cerámico de la localidad Arqueológica La Cuestecilla. A) Aguada Bicolor - G9 superficie; B) Aguada Tricolor - G9 superficie; C) Aguada grabado - G9 superficie; D) Figurina Aguada - Chañarmuyo 2; E) Aguada gris liso - G6 R3; F) Aguada ante liso - G9 superficie; G) Ciénaga gris inciso - G6 R3; H) Inclusiones Finas pasta gris - G9 superficie; I) Allpatauca gris inciso - G6 R3; J) Allpatauca ante inciso - G6 R3; K) Ordinario pasta gris - G6 R3; L) Ordinario pasta ante - G6 R3.

su valor utilitario, poniéndose de manifiesto una alta connotación simbólica que se evidencia fundamentalmente en su iconografía (González, 1998).

En el Grupo Arquitectónico 9 (G9), de una superficie de alrededor de 16.000 m², compuesto por un conjunto de recintos y una pequeña plataforma rectangular que en su momento ha sido interpretada como un espacio semipúblico (Callegari et al., 2015), se identificó el conjunto de hornos aquí presentados. Resulta destacable que este grupo se encuentra emplazado frente al Montículo, uno de los principales espacios públicos del sitio LC. En la actualidad, el G9 se encuentra muy impactado por la acción de los agentes erosivos y la fluctuación de los cauces secundarios del río Chañarmuyo, hecho que dificulta la identificación de su trama arquitectónica y de las áreas de actividad asociadas. No obstante, esta denudación del terreno favoreció la individualización de las 23 estructuras de combustión, a partir de la visualización en superficie de sedimentos termoalterados de morfologías variadas (Figura 2). La ubicación de este conjunto resulta estratégica por su cercanía a bosques de algarrobo, cuya madera se caracteriza por su alto poder calórico, y al río Chañarmuyo, fuente de aprovisionamiento de arcillas, arenas finas y agua, materias primas esenciales para el desarrollo de la actividad alfarera. Las recolecciones de material cerámico superficial realizadas en el G9 (n = 1.531) arrojaron los siguientes resultados: Aguada = 46,50%; Ordinarios = 34,70%; Inclusiones Finas = 12,60%; Allpatauca = 5,60%; Ciénaga = 0,50%; Indeterminados = 0,10%.

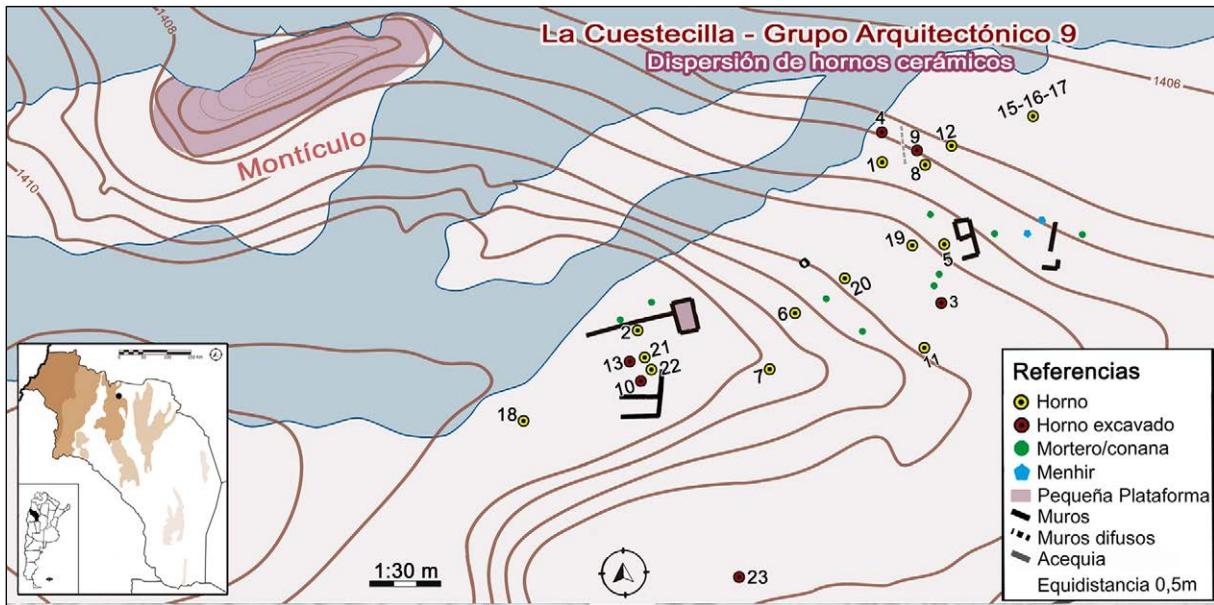


Figura 2. Plano del G9 de La Cuestecilla con la distribución de los hornos

Algunas consideraciones sobre el funcionamiento de hornos cerámicos tradicionales

Los hornos cerámicos han sido una temprana respuesta a tres necesidades de los alfareros: un mejor control sobre los productos cerámicos, mayores temperaturas de cocción y un uso más eficaz del combustible (Rice, 2015). Un horno cerámico es una estructura capaz de acumular y transferir calor, cuya función es transformar una mezcla de arcilla e inclusiones no arcillosas en cerámica, a partir de procesos de deshidratación y sinterización. Acorde al incremento de la temperatura, en la arcilla y sus impurezas se produce un cambio químico y físico irreversible, pudiendo darse la vitrificación (Mari, 1998; Rhodes, 1989; Rice, 2015).

En un horno a leña, el calor se transfiere por conducción, convección y radiación. La conducción se produce a través de los cuerpos sólidos que se encuentran en contacto directo (Rhodes, 2004) y el calor se propaga a partir del contacto del material cerámico con la leña en combustión o bien por el contacto con la estructura o con las otras piezas. Esta transferencia de calor por conducción puede no ser suficiente para lograr una temperatura homogénea en la totalidad de una vasija (García Rosselló y Calvo Trias, 2006). La convección se produce por el flujo de gases calientes en el interior del horno durante su funcionamiento y constituye el principal mecanismo de transferencia del calor (Blasco Castiñeyra, Ferrero Barrio, García Estades y González Sanz, 2015). Esta clase de transferencia se potencia con la mayor velocidad de los fluidos (Rhodes, 2004). Para una adecuada convección es necesario un sistema de tiraje eficiente que funcione a partir de la succión de aire desde el exterior y la expulsión de los gases residuales de la combustión a través de una chimenea o conducto afín. La succión se produce a partir de la diferencia en la densidad del aire, generada por la variación de la temperatura del fluido (Fernández Chiti, 1985; García López, 1945). Por último, la radiación es una emisión de energía característica de todos los cuerpos en función de su temperatura (Blasco Castiñeyra et al., 2015) y constituye el principal factor de uniformización térmica al actuar eficazmente desde los 850 °C, cuando todo el interior del horno y las piezas contenidas se tornan incandescentes, multiplicando su transferencia de calor a partir de un efecto espejo (Fernández Chiti, 2005; Rhodes, 2004).

Entre la amplia variabilidad de hornos cerámicos tradicionales existentes, presentamos a continuación una breve tipología considerando aquellos pertinentes a nuestro caso de estudio.

- » **Estructuras de cocción denominadas “horno pozo”.** Se las asocia con ciertos tipos de “cocción primitiva”, que consiste en “*disposer dans le fond d’une fosse les céramiques à cuire, puis à recouvrir de combustible*” [disponer en el fondo de un pozo las cerámicas y luego recubrirlas de combustible] (Picon, 1973, p. 69). Este tipo de estructuras, al contener parcialmente el calor en su interior, son capaces de alcanzar y sostener mayores temperaturas que las denominadas cocciones a cielo abierto (Rice, 2015; Shepard, 1956). Al estar las piezas y el combustible en contacto directo, no sólo predomina una transferencia del calor por conducción sino que la ausencia de un sistema de tiraje ocasiona la combustión imperfecta del material leñoso y un bajo control de la atmósfera de cocción, tres deficiencias típicas de las cocciones abiertas. Por ese motivo, Rice (2015) considera los hornos pozo como un tipo intermedio entre las cocciones a cielo abierto y los hornos de tiraje ascendente. Un ejemplo de este tipo de hornos serían los reconocidos por Durán et al. (2002) y Gasco et al. (2011) en Mendoza, y por Ots y Cahiza (2016) en San Juan, entre otros.
- » **Estructuras de cocción de tiro ascendente.** Poseen una cámara de cocción y pueden tener o no una antecámara de combustión, generalmente ubicada por debajo y delante de la anterior (Rice, 2015). La característica distintiva de este tipo de horno es que el calor y los gases de la combustión ascienden desde la parte inferior de las vasijas para ser luego conducidos hacia el exterior por una chimenea o a través de una abertura ubicada en la parte superior de la estructura. Esta misma abertura permite, además, cargar el horno de vasijas antes de cada cocción, y puede ser eventualmente tapada con tiestos o cubierta por un domo temporario (Rice, 2015). Las ventajas de este tipo de hornos son que posibilitan un mejor control de la combustión ya que presentan como parte integral de su estructura, al igual que los hornos actuales, los elementos mencionados que contribuyen a una eficaz convección y radiación del calor (Rhodes, 2004).
- » **Estructuras de cocción de tiro descendente.** Al igual que los de tiraje ascendente, presentan una cámara de cocción y ocasionalmente una antecámara de combustión, compartiendo en algunos casos sus características morfológicas. En cambio, en estos casos el aire caliente que normalmente asciende por la convección se ve obligado a descender nuevamente entre las vasijas para ser expulsado, junto con los gases generados por la combustión por una chimenea ubicada a la altura del suelo (Rice, 2015). Este tipo de tiraje permite el reaprovechamiento del calor de la combustión, que usualmente se pierde con mayor rapidez en hornos de tiro ascendente.

Los hornos arqueológicos de doble cámara citados combinan características propias de los hornos de pozo con diferentes tipos de tirajes. Un caso de tiraje ascendente sería el de los hornos con forma en pera y/o cerradura trabajados por Feely (2011; Feely et al., 2010). La autora plantea que la combustión se produjo en una cámara separada desde donde se empujaban las brasas hacia la cámara principal ubicada en un nivel inferior, la cual contenía las vasijas. Este procedimiento contribuiría al calentamiento gradual de la estructura y al templado de las piezas, disminuyendo el riesgo de *shock* térmico. Entendemos que la ausencia del registro de una chimenea hace pensar que la salida de los gases habría tenido lugar por algún tipo de abertura ubicada en la parte superior de la estructura, lo que estaría dando cuenta de un tiraje ascendente. Otro caso, pero con tiro descendente, está constituido por las estructuras de doble cámara de Shimada et al. (1990, 1994, figura 10). La cámara principal no solo fue cavada, sino que se encuentra a mayor profundidad que la antecámara y en su extremo distal posee una chimenea que se proyecta verticalmente. Esta estructura

implica una circulación de aire por convección y también da cuenta de que los gases de la combustión deben descender desde la parte alta de la cámara para ser finalmente expulsados por la chimenea.

Si bien los ceramistas del pasado pueden haber puesto en práctica diferentes técnicas para la cocción cerámica (García Rosselló y Calvo Trias, 2006), es a partir de la utilización de estructuras con tiraje (Feely, 2011; Feely et al., 2010; Shimada et al., 1990, 1994) que se pueden combinar los tres principios enunciados: un sistema que permita controlar el flujo de los gases posibilitando una correcta convección térmica, el uso de materiales refractarios en la construcción, capaces de acumular y transmitir calor radiante y, llegado el caso, el contacto de las vasijas con las brasas incandescentes. Finalmente, se requiere de una morfología que permita una buena combustión del material leñoso para lograr un incremento sostenido de la temperatura.

Metodología

En las campañas realizadas entre los años 2016 y 2018, se relevaron 23 estructuras de combustión de morfologías subcirculares y circulares con diámetros que oscilaban entre 35 y 100 cm, a excepción de una con forma ovoide de 280 x 120 cm. A grandes rasgos dentro de este conjunto se pueden identificar dos concentraciones de cinco estructuras, una a escasos metros hacia el oeste de la pequeña plataforma y otra hacia el este. La mayoría de los hornos restantes se encontraban dispersos entre los recintos que conformaban el espacio residencial.

Al momento de la excavación se seleccionaron seis en base a los siguientes criterios: i) su ubicación en sectores relativamente sedimentados que garantizaran una buena preservación (H10, H13, H23), ii) sus características morfo-estructurales singulares (H9, H13, H23), iii) la evidencia de paredes termoalteradas aún en pie de entre 8 y 12 cm de altura en superficie (H3 y H4) y iv) su posible asociación simbólica por proximidad al espacio semipúblico de G9 (H10 y H13).

Con referencia al centro de las estructuras se establecieron cuadrículas de aproximadamente 4 m² con variantes de acuerdo a sus formas y dimensiones. Aplicando la técnica de estratigrafía natural, se excavó de forma completa no solo el interior de las estructuras sino también su área circundante, estrategia que posibilitó la identificación de una serie de rasgos estructurales, tales como diferentes tipos de tirajes modelados (por adición de material) y perforados (por compresión o extracción de material), cámaras, áreas de tránsito (entendidas como el sedimento consolidado en torno al horno durante su período de uso), rasgos no funcionales y la recuperación de otras materialidades asociadas al proceso de cocción (v.g. carbones, fragmentos cerámicos, huesos y cenizas, entre otras). La documentación minuciosa de todos los rasgos y hallazgos se realizó mediante planimetría tradicional y fotografía digital, para posteriormente realizar en gabinete la reconstrucción de las plantas y los perfiles de las estructuras mediante *software* de diseño gráfico Adobe Illustrator y Corel Draw.

Con posterioridad se realizaron ensayos experimentales en la localidad de Escobar, Buenos Aires, en base a la réplica de H10 que fue seleccionado en virtud de la complejidad de su estructura y el buen estado de conservación de su sistema de tiraje. El detalle de los pasos y métodos empleados, como el aprovisionamiento de materias primas, la construcción del horno, la manufactura de las piezas, la medición de las temperaturas, entre otros, serán detallados oportunamente en el acápite correspondiente.

Descripción y caracterización de los hornos

Horno 3

La estructura fue localizada por el reconocimiento de la cámara que presentaba una planta subcircular de alrededor de 70 cm de diámetro, con paredes de 4 cm de espesor y una altura que, al inicio de la intervención, alcanzaba los 8 cm (Figura 3A). La sección, forma e inclinación de la pared sugieren que se habría resuelto en un diseño que podría haber tenido forma troncocónica o de domo (Figura 3B). La excavación demostró que esta cámara fue construida a nivel de la superficie del terreno, es decir, sobre el sedimento consolidado que constituía el área de tránsito del horno.

En el piso de la cámara, en el sector sureste, se identificó una boca que se insertaba 12 cm por debajo del área de tránsito (Figura 3C), de unos 21 x 17 cm, sobre la que se registró un dintel elaborado con rollos de arcilla superpuestos que le habría otorgado la resistencia necesaria para soportar el peso de la estructura (Figura 3D). Del lado exterior se reconoció la presencia de dos paredes, equidistantes 25 cm, que se proyectaban 20 cm a partir de la cámara. Una de ellas se mantenía en pie, en tanto que la otra fue identificada por su impronta. Sobre una sección de la pared preservada se observaron restos del cerramiento, que en su momento habría cubierto este acceso subterráneo, dejando una abertura en forma de ranura, de aproximadamente 3 x 25 cm para permitir la regulación del flujo del aire (Figura 3E).

Numerosos fragmentos de pared, rojizos y de diversos tamaños, fueron registrados junto con el sedimento limo-arenoso depositado en el interior del horno y, probablemente, hayan correspondido a la sección superior de la estructura. Como parte del relleno se hallaron espículas de carbón en escasas proporciones y algunos fragmentos carbonizados de óseo animal, superponiéndose a una fina lente de cenizas que cubría el piso. Este último, de perfil cóncavo, presentaba signos de termoalteración evidentes por su compactación y coloración grisácea.

Horno 4

Fue localizado al borde del barranco de uno de los cauces temporarios del río Chañarmuyo y, al momento de la intervención, se encontraba visiblemente afectado por la acción fluvial. En superficie todavía se podían observar los restos de las paredes de arcilla termoalterada que configuraban un círculo de 80 cm, alcanzando en algunos sectores los 14 cm de altura y 4 cm de espesor en su base (Figura 4A). El conjunto, que presentaba una leve inclinación hacia el centro, probablemente se habría resuelto en una superestructura de diseño troncocónico o de domo. En un sector de la pared se pudo individualizar un tiesto cerámico que formó parte de la mezcla arcillosa con que se lo construyó.

La excavación permitió identificar que la cámara subterránea, de 40 cm de diámetro y 45 de profundidad, se encontraba circundada por un anillo de 20 cm de ancho que la separaba de la base de la superestructura circular (Figura 4F). Esta superficie horizontal a nivel del área de tránsito estaba termoalterada, presentando una notable acumulación de carbones y cenizas, hecho que estaría indicando que la última cocción fue realizada en atmósfera reductora. Cabe destacar que la morfología de la cámara se complejizaba al llegar a la base, ya que el piso, en el que se reconocieron marcas y salpicaduras propias del proceso de construcción (Figura 4D), se extendía más allá de los límites de las paredes, alcanzando un diámetro en la base de alrededor de 90 cm, notablemente superior al visualizado en superficie (Figura 4E). También se registró la impronta de una piedra que había sido emplazada sobre el piso al momento del torteado inicial y una roca de menores dimensiones (Figura 4C). Estos rasgos nos hablan de

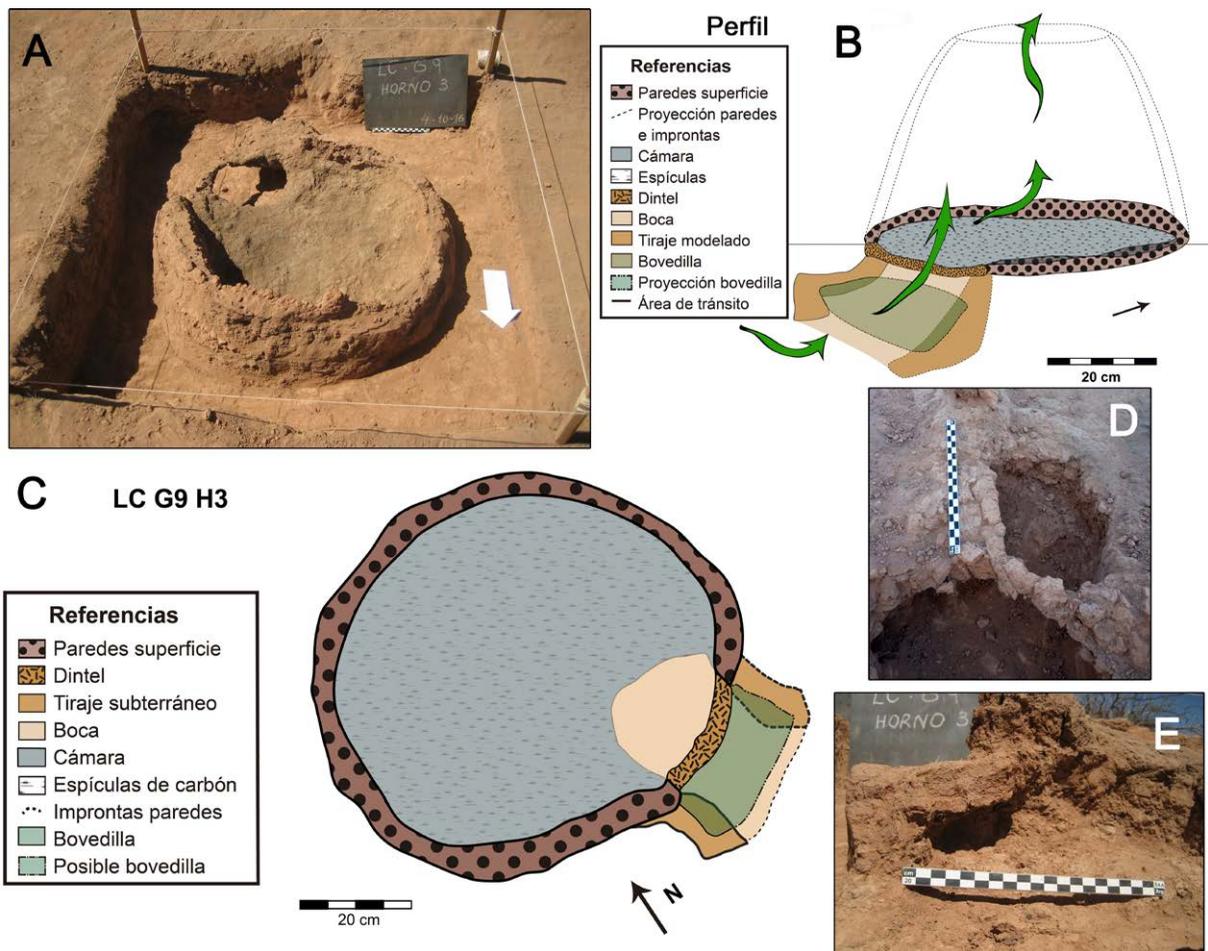


Figura 3. Horno 3: A) Vista de la excavación (se observa el dintel sobre la boca del tiraje subterráneo y la curvatura de las paredes de la cámara; B) Esquema del flujo de oxígeno durante la combustión (las flechas señalan el ingreso de aire y la salida de gases); C) Planta del horno; D) Detalle del dintel elaborado con rollos; E) Acceso subterráneo del tiraje (vista de la pared modelada y del cerramiento que la cubría).

una preparación inicial del piso y la posterior cobertura con un relleno arcilloso que facilitó la realización de las perforaciones necesarias para elaborar el sistema de tiraje, actuando además como material refractario.

A pesar del notable deterioro de los sectores norte y este, el sistema de tiraje pudo ser parcialmente relevado. En el sector norte, el más afectado por la cercanía al barranco, se logró identificar en el área de tránsito un conducto modelado de 8 cm de diámetro con inclusiones de gravilla que probablemente contribuyeron a disminuir la contracción de la arcilla durante el secado (Figura 4B). Sobre esta misma superficie también se individualizaron nueve orificios circulares de 3 cm de diámetro rodeando de manera equidistante las paredes de la superestructura. Una posible explicación es que fuesen conductos verticales que oxigenaban la parte inferior de la estructura. Al interior de la cámara se identificaron tres orificios, uno de los cuales fue limpiado minuciosamente pudiéndose demostrar su conexión con el exterior siguiendo una trayectoria en forma de “L” (Figura 4B). Resulta relevante que una muestra de los carbones recuperados del anillo fue fechada por el método de ^{14}C , arrojando un resultado de 1460 ± 80 años AP (LP 3607), que calibrado con un sigma con el programa CALIB 7.0.4 se ubica entre A.D. 543 y A.D. 681 ($p = 0,988102$).

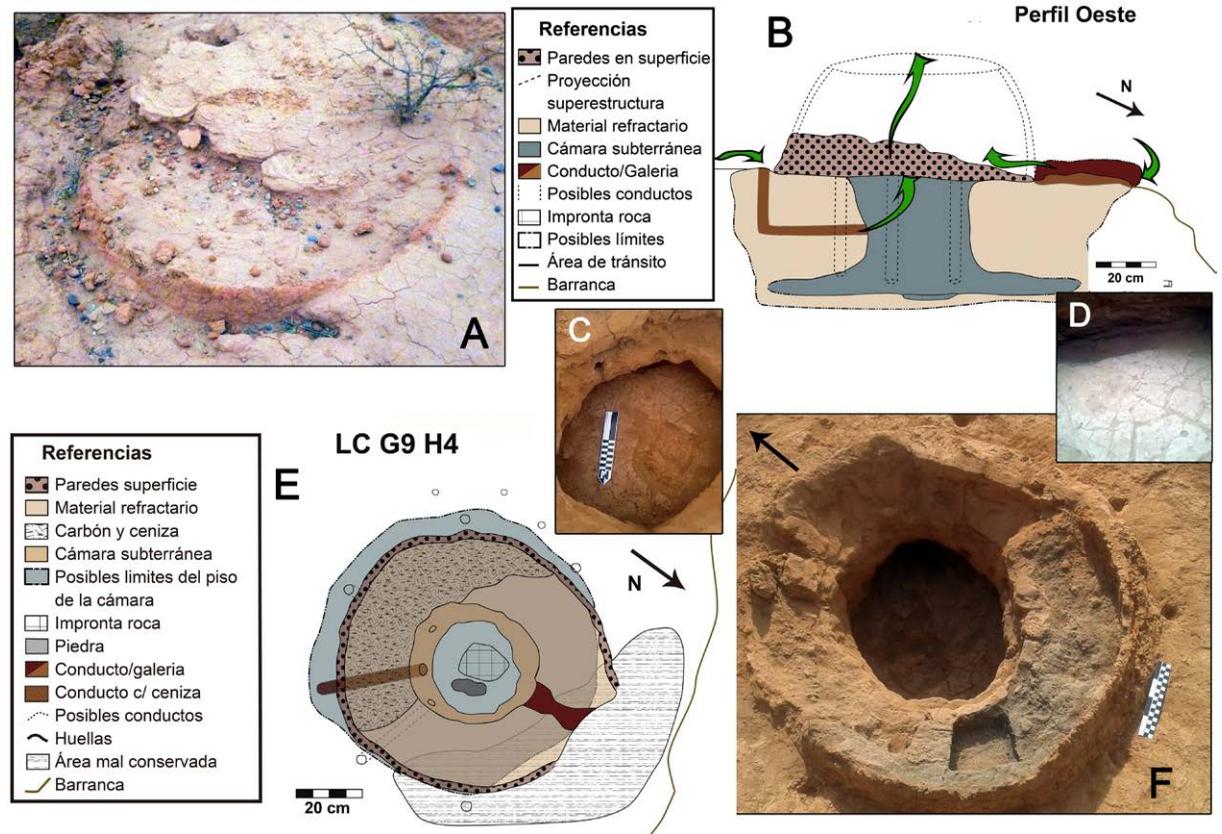


Figura 4. Horno 4: A) Paredes de la superestructura en superficie; B) Esquema del flujo de oxígeno durante la combustión (las flechas señalan el ingreso de aire y la salida de gases); C) Detalle del piso de la cámara, con la impronta de la roca en el centro; D) Detalle del piso del horno, con huellas de salpicaduras propias del proceso de construcción y su extensión por debajo de las paredes de la sección subterránea; E) Planta del horno; F) Paredes de la superestructura de planta circular. La oquedad en forma de trapecio corresponde a un sondeo de donde se extrajeron los carbones para el fechado.

Horno 9

A diferencia de los otros hornos donde se identificaron en superficie restos de paredes de planta subcircular o circular, en este caso se halló una cantidad significativa de trozos arcillosos termoalterados distribuidos en una extensión de alrededor de 300 x 170 cm (Figura 5G). Algunos de estos restos de paredes, de 4 cm de espesor, evidenciaron improntas de ramas y hojas que darían cuenta de que una de las técnicas de construcción de esta sección superestructural habría sido el torteado sobre una enramada utilizando una mezcla de arcilla con gravilla (Figura 5D).

La excavación reveló que, a pesar de que la planta poseía un diseño en forma de ojo de cerradura que recuerda a los hornos de doble cámara dados a conocer por Shimada et al. (1990, 1994) para los Andes Centrales y por Feely (2011; Feely et al., 2010) para Catamarca, en el caso que acá nos ocupa, se trata de un horno de cámara única de grandes dimensiones (Figura 5F). Sus medidas máximas alcanzaron los 280 x 120 cm, con una profundidad variable entre 50 cm en su extremo este y 30 cm en el oeste. Integrando parte del piso se reconocieron clastos pequeños, medianos y salpicaduras del torteado. Es de destacar que en el sector noroeste se identificaron tres improntas circulares de ramas que habrían sido clavadas para tortear las paredes del domo, lo que sería coincidente con los fragmentos recuperados en superficie con improntas de vegetales. El sector más estrecho de la cámara subterránea, de 70 x 45 cm, se encontraba cubierto por una bovedilla realizada con material arcilloso (Figura 5A). Por encima de ésta, a nivel del área de tránsito, aún se preservaba una pequeña galería de 20 x 25 cm,

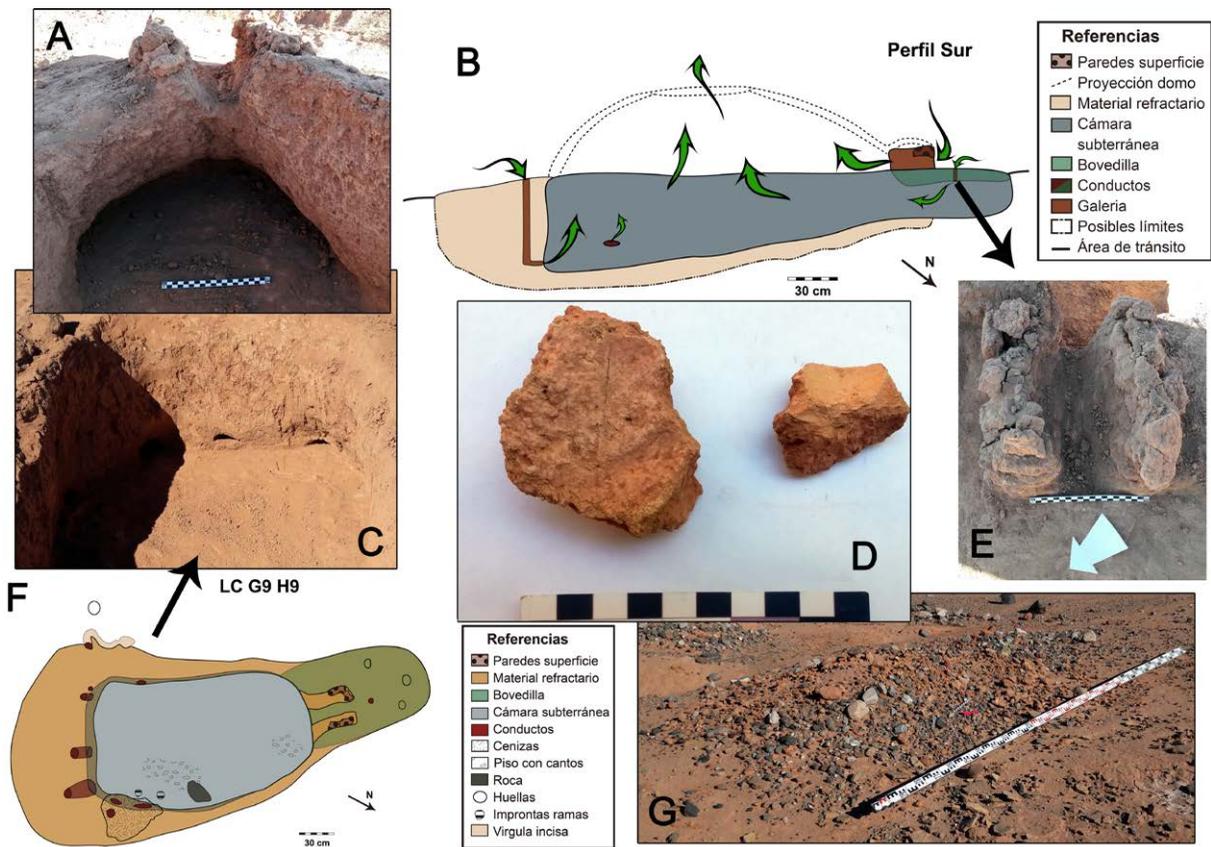


Figura 5. Horno 9: A) Extremo este de la cámara (nótese la bovedilla y la galería superior); B) Esquema del flujo de oxígeno durante la combustión (las flechas señalan el ingreso de aire y la salida de gases); C) Extremo oeste de la cámara (se observan las salidas internas de aire a escasos centímetros del piso); D) Detalle de improntas de material vegetal en los trozos de domo: a la izquierda una hoja, a la derecha una rama; E) Detalle de la galería sobre el área de tránsito (se observan las paredes verticales y la curvatura de las mismas hacia el interior); F) Planta del horno; G) Acumulación de fragmentos de paredes en superficie.

cuyas paredes de 17 cm de altura se inclinaban hacia el interior, hecho que sugiere que se habría cerrado conformando un arco (Figura 5E). La existencia de este acceso de aire sugiere que la gran cantidad de fragmentos termoalterados hallados en superficie habrían correspondido a una superestructura similar a un domo en la cual se integraba el conducto mencionado (Figura 5B). Frente a este conducto se individualizó un orificio de 3 cm que atravesaba la bovedilla alcanzando la cámara; en el área de tránsito cercana se registraron tres huellas circulares de 5 cm.

El resto del sistema de tiraje pudo ser identificado parcialmente en los distintos sectores. En el sector este se registraron tres conductos verticales de 50 cm de largo que siguiendo una trayectoria en forma de "L" se conectaban con la parte baja de la cámara subterránea a través de una boca elíptica ubicada a escasos centímetros del piso (Figura 5C). En el sector norte, sobre el borde de la cámara, se identificó un bloque de arcilla con un orificio de 5 cm de diámetro relleno de un sedimento suelto repleto de cenizas. Sobre este mismo lateral, pero a escasos centímetros del piso del horno, se reconocieron dos entradas de aire de características formales similares a las del sector este. Finalmente, en el sector sur se registró un orificio de 3 cm de diámetro en uno de los extremos de un surco con forma de virgula (Figura 5F), mientras que en la pared interna de la cámara subterránea se identificó un círculo de 5 cm de diámetro ubicado a 12 cm del piso, que podría haber actuado como una entrada de aire, a pesar de no constatarse la conexión entre ellos. Este horno se destaca no solo por sus grandes dimensiones, las cuales habrían permitido la cocción controlada de vasijas de gran porte como las

cerámicas Ordinarias halladas en algunos espacios domésticos del sitio (v.g. Aldea 3 R2, LC G6 R3), sino también por el material refractario arcilloso, de escasas inclusiones, con el que fue construido.

Horno 10

Este horno, emplazado en el límite oeste de G9 y a escasos metros de la pequeña plataforma, mostró una alta complejidad en su estructura interna y un singular diseño con modelados serpentiformes. La pared de planta subcircular, de 50 x 35 cm, presentaba una inclinación hacia el interior de la estructura (Figura 6B) que sobresalía 2 cm del nivel actual del terreno (Figura 6A). La intervención reveló que estos rasgos formaban parte de un domo asociado a una cámara subterránea de 60 x 50 cm de diámetro, con una profundidad aproximada de 30 cm. Este domo se encontraba construido sobre un agregado de pasta arcillosa con inclusiones de gravilla de 7 cm de espesor, conformando ambos la superestructura del horno. Las dimensiones de la sección subterránea de la cámara (Figura 7) se veían redefinidas al reducirse por esta superestructura, la cual constituía una compleja sección que integraba aspectos funcionales y estéticos de características únicas.

La intervención de la superestructura reveló la existencia de un complejo sistema de tiraje que habría permitido la succión y circulación del aire necesario para oxigenar la combustión (Figura 6). Este sistema consistía en una serie de ocho conductos dispuestos hacia los cuatro puntos cardinales, cinco de los cuales tenían orientación vertical y tres horizontal. La presencia de pequeños pliegues concéntricos en torno a las bocas de los conductos verticales estaría indicando que las perforaciones fueron realizadas sobre la arcilla húmeda, probablemente utilizando la misma herramienta. Tres de los conductos verticales, de sección ligeramente triangular, facilitaban el ingreso de aire hacia la parte baja del horno. Dos de ellos, de unos 20 cm de largo, estaban ubicados en el sector sur y atravesaban otro agregado de pasta arcillosa que irrumpía a modo de bovedilla desde el sector oeste y cerraba parcialmente la cámara subterránea a unos 40 cm de diámetro. El tercero, ubicado en el sector este, a diferencia de los anteriores, presentaba una trayectoria en "L" que alcanzaba los 15 cm de profundidad (Figura 6). En este sector, la pasta arcillosa fue objeto de un modelado en forma de cabeza de serpiente (Figuras 8D, 8F) y en la parte central se ubicaba el orificio por donde ingresaba aire al horno (Figura 6C).

El sector oeste de la estructura presentaba características aún más complejas porque *a posteriori* a la construcción del tiraje, se modeló sobre este una serpiente felinizada cuyos colmillos (Figura 7A) y ojos (Figuras 8C y E) incorporaban como parte integral del diseño, cuatro conductos, dos verticales y dos horizontales, que comunicaban hacia el interior del horno. Los de recorrido horizontal, que surgían debajo de los colmillos, permitían el ingreso de aire a través de dos galerías cuyas dimensiones variaban entre 4 y 10 cm de diámetro, separadas entre sí por un tabique de arcilla que actuaba, a su vez, como sostén estructural de la bovedilla (Figuras 6D y 7A). Los verticales, posicionados debajo de los ojos, perforaban la parte superior de la bovedilla, lo que habría permitido que la luz emanase durante determinados momentos del ciclo de cocción.

Finalmente, en el sector norte se ubicaba otra galería de acceso horizontal, de 7 x 4 cm, la cual posibilitaba el ingreso de aire a la parte superior de la cámara y, como en los casos anteriores, se había realizado perforando el agregado arcilloso perimetral. En esta sección de la estructura pudieron observarse rasgos zoomorfos modelados en mal estado de conservación asimilables a la figura felinizada del sector oeste, aunque de carácter más discreto e improntas en la superficie. Cerca del modelado zoomorfo se halló un tapón de arcilla, cuyas dimensiones coinciden con el orificio del centro de

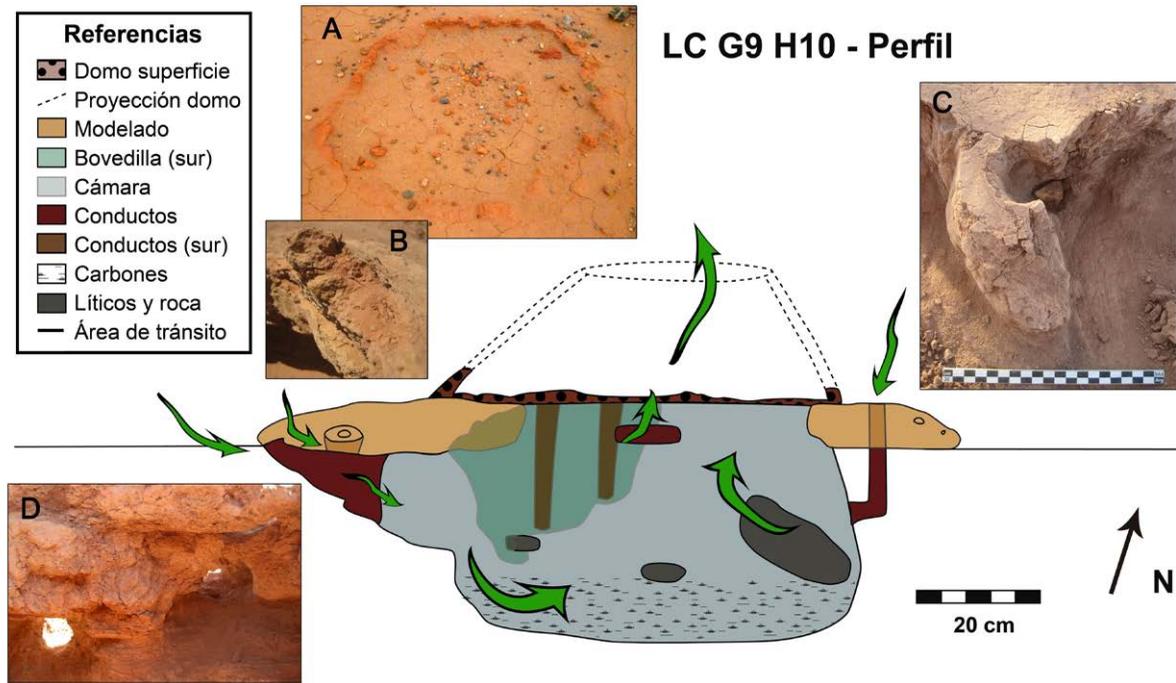


Figura 6. Esquema del flujo de oxígeno durante la combustión del Horno 10 (las flechas señalan el ingreso de aire y la salida de gases). A) Paredes del domo en superficie; B) Detalle de la inclinación del domo hacia el interior; C) Conducto este (obsérvese el modelado serpentiforme); D) Detalle de las galerías vistas desde el interior del horno.

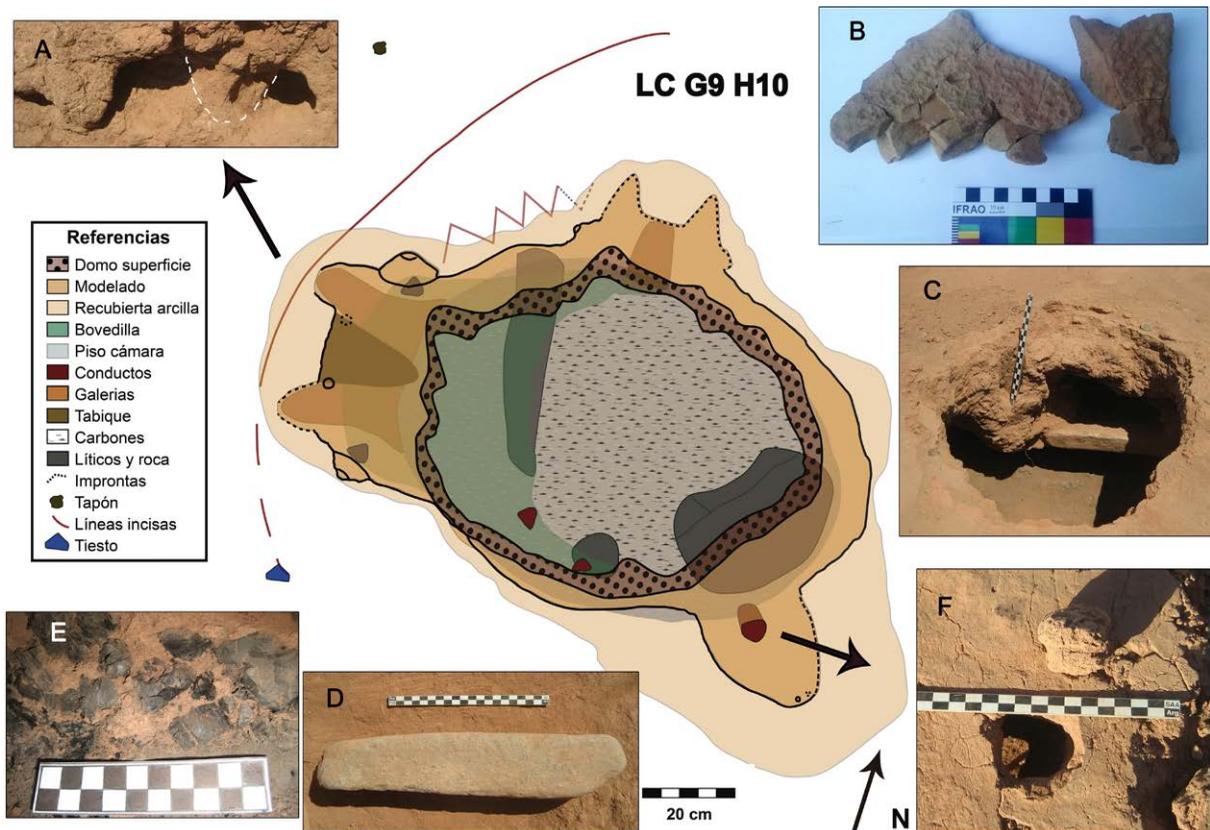


Figura 7. Planta del Horno 10. A) Detalle de los conductos y los colmillos del modelado oeste; B) Placa de cerámica ensamblada (se observan los estratos paralelos y las gotas de lluvia sobre la superficie); C) Roca formatizada sujeta entre la bovedilla y las paredes del horno, y uno de los conductos verticales del sector sur; D) Ménsula formatizada; E) Carbones sobre el piso del horno; F) Orificio central del modelado este y tapón de arcilla.

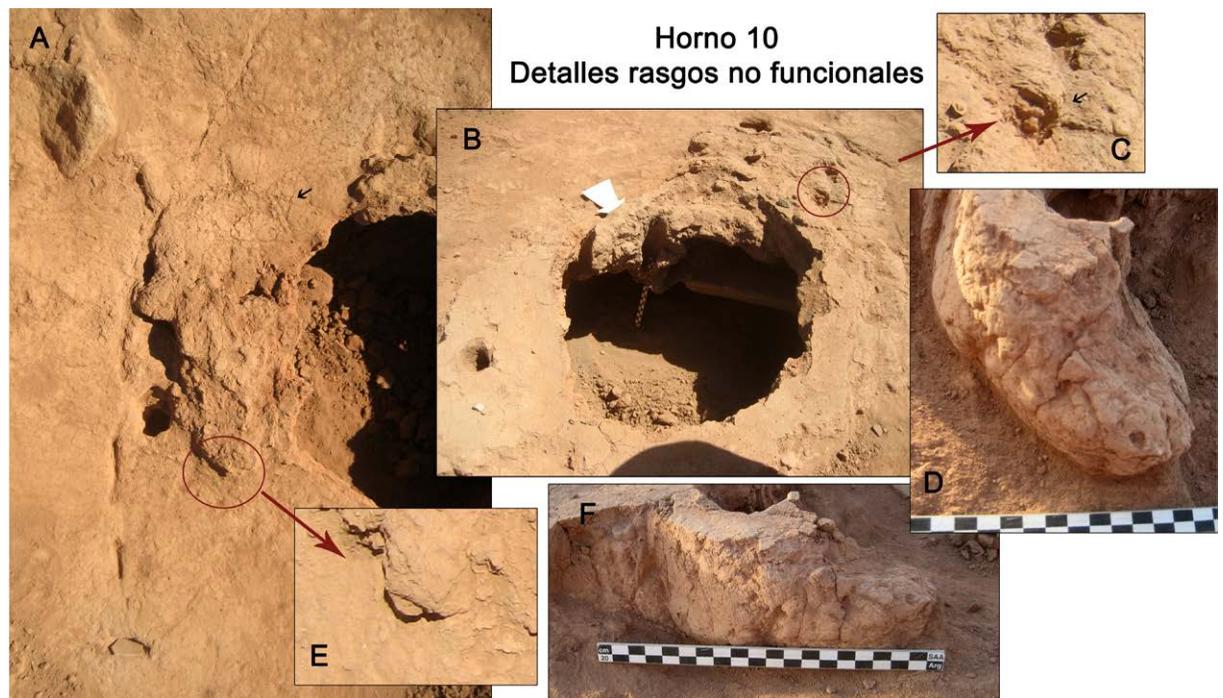


Figura 8. Horno 10. A) Línea incisa sobre área de tránsito (nótese el tiesto incrustado en el extremo inferior; la pequeña flecha señala el zigzag entre los modelados oeste y norte, y el círculo, la ubicación del ojo inferior); B) La escala atraviesa el conducto sur y llega al piso de la cámara. El círculo señala el otro ojo del modelado oeste; C) Ampliación del ojo (la flecha señala la pupila, descascarándose por su mal estado de conservación); D) Detalle del modelado de la cabeza de serpiente del tiraje este; E) Ampliación del otro ojo del modelado oeste en mejor estado de conservación; F) Vista de perfil del modelado este.

la cabeza de la serpiente (Figura 7F) y que también podría haber sido útil para obturar los otros conductos verticales.

En superficie, en los alrededores del horno, se hallaron numerosos fragmentos de arcilla cocida de 2 a 3 cm de espesor, cuyo remontaje permitió conformar una placa de estructura estratificada de 15 x 15 x 2 cm con improntas de gotas de lluvia. Esta placa tiene características muy similares a las que en la actualidad se encuentran en el río Chañarmuyo (Figura 7B). Su dureza y estructura estarían indicando que fue sometida, sin ningún tipo de procesamiento previo, a una temperatura suficiente como para obtener su completa transformación en cerámica, lo que sugiere que fue ubicada al interior de la cámara del horno durante su funcionamiento. Una posible explicación sería su uso a modo de estante para apoyar las piezas entre diferentes soportes rocosos, lo que no solo permitiría una mejor circulación del aire sino que también mantendría a las piezas separadas de los carbones acumulados en el piso.

Resulta particularmente destacable que el diseño artístico de esta estructura de combustión no se limita al sistema de tiraje sino también al área de tránsito sobre la que se construyó (Figura 7). Entre las entradas de aire norte y oeste se identificaron unas líneas incisas en zigzag adosadas al modelado. Por encima de este, en el sector norte, se halló otra línea curva cuyo trayecto traspasaba los colmillos del modelado oeste y continuaba en tres tramos intermitentes hasta un fragmento Aguada gris incrustado sobre el piso de tránsito (Figura 8A). El tamaño y la disposición del tiesto exactamente sobre el final de la incisión sugieren que podría haber sido el instrumento utilizado para realizarla.

El interior del horno presentaba la base torteada con arcilla, conservándose aún rastros de salpicaduras derivadas de su construcción. Su perfil, levemente cóncavo, presentaba

una coloración gris oscura con evidencias de intensa termoalteración. En cambio, las paredes del pozo mostraban los estratos naturales, lo cual marca que no fueron revestidas, encontrándose notablemente endurecidas por la reiterada exposición al calor. Esto sugiere que parte de la estrategia constructiva de este horno fue realizar un pozo en el terreno natural y posteriormente añadirle una mezcla arcillosa en los sectores sobre los que se perforarían los tirajes antes de avanzar con la bovedilla y el modelado superior. Con respecto a su contenido, resultó particularmente interesante el hallazgo de una roca canteada plana y alargada (37 x 8 x 4 cm) (Figura 7C y D), anclada con arcilla a una altura de 11 cm del piso (Figura 8B), entre la pared norte y el extremo sur de la bovedilla a modo de ménsula (Figura 7C). Además, sobre una acumulación de carbones se individualizó una mano de mortero de 8 cm de diámetro y una piedra pulida de forma irregular (22 x 15 x 3 cm) que, junto con la ménsula podrían haber sido útiles para acomodar las vasijas al interior del horno. La concentración de 10 cm de espesor en el área central, estaba constituida por carbones cuyos tamaños oscilaban entre 3 o 4 cm, registro claro que indica que la última cocción de esta estructura fue en atmósfera reductora ya que el combustible no se terminó de consumir (Figura 7E). Se tomó una muestra y se realizó un fechado radiocarbónico que arrojó una antigüedad de 1220 ± 50 años AP (LP 3436) [calibrado con un sigma con el programa CALIB 7.0.4, se ubica entre 834 y 897 A.D. ($p = 0,478365$)], el cual coincide con la plena vigencia de la entidad Aguada del NOA.

Horno 13

En este caso, el sedimento termoalterado visualizado en superficie no se presentaba como un indicador claro que permitiera suponer la presencia de paredes correspondientes a una superestructura, como se registró en los otros hornos intervenidos. En superficie, el diámetro de esta huella subcircular era de aproximadamente 35 cm, pero luego la excavación reveló que la cámara subterránea de forma ovoide presentaba 31 cm de diámetro en su parte superior y 48 en la inferior, alcanzando una profundidad máxima de 35 cm (Figura 9B).

Adyacentes a la boca de la cámara, y por fuera del sedimento endurecido, se registraron dos perforaciones verticales de 5 cm de diámetro que conectaban con la parte superior de esta (Figura 9C). Además, se identificaron tres galerías subrectangulares a 12 cm de profundidad, que comunicaban la parte media de la cámara con el exterior (Figura 9D). La entrada de la galería, de 12 x 8 cm, presentaba un espacio hueco antes de proyectarse por 15 cm hacia la cámara. La boca del sector oeste, de 8 x 9 cm, se extendía a través de una galería de 18 cm de largo, mientras que la última, de 12 x 6 cm, continuaba en otra que recorría 21 cm hasta llegar al horno. El piso del horno estaba endurecido por termoalteración y en el extremo este cubierto por una lente de ceniza con espículas de carbón. Incrustados en el mismo se reconocían cantos rodados de diversos tamaños que probablemente formaban parte del terreno natural sobre el que se había construido el horno.

Sobre el área de tránsito se halló material arcilloso de un espesor de 5 cm que, a modo de torteado, se proyectaba circundando el pozo de manera irregular. En el sector este se reconoció un foco de ceniza, donde se identificó la impronta de una piedra cuya función pudo ser la de obturar, en determinados momentos, una perforación circular de 5 cm ubicada en las inmediaciones. Otro rasgo llamativo observado sobre el área de tránsito y el sector torteado de unos de 4 m² fue la presencia de 51 hoyos de formas circulares y subrectangulares (Figura 9E). En 15 casos se corroboró que esos orificios, en su mayoría de entre 3 y 5 cm de diámetro y alrededor de 10 cm de profundidad, no eran funcionales al sistema de tiraje. Estos hoyos fueron realizados con una herramienta punzante sobre el suelo arcilloso en estado cuero tal como evidencian los pliegues concéntricos en torno a cada perforación (Figura 9A).

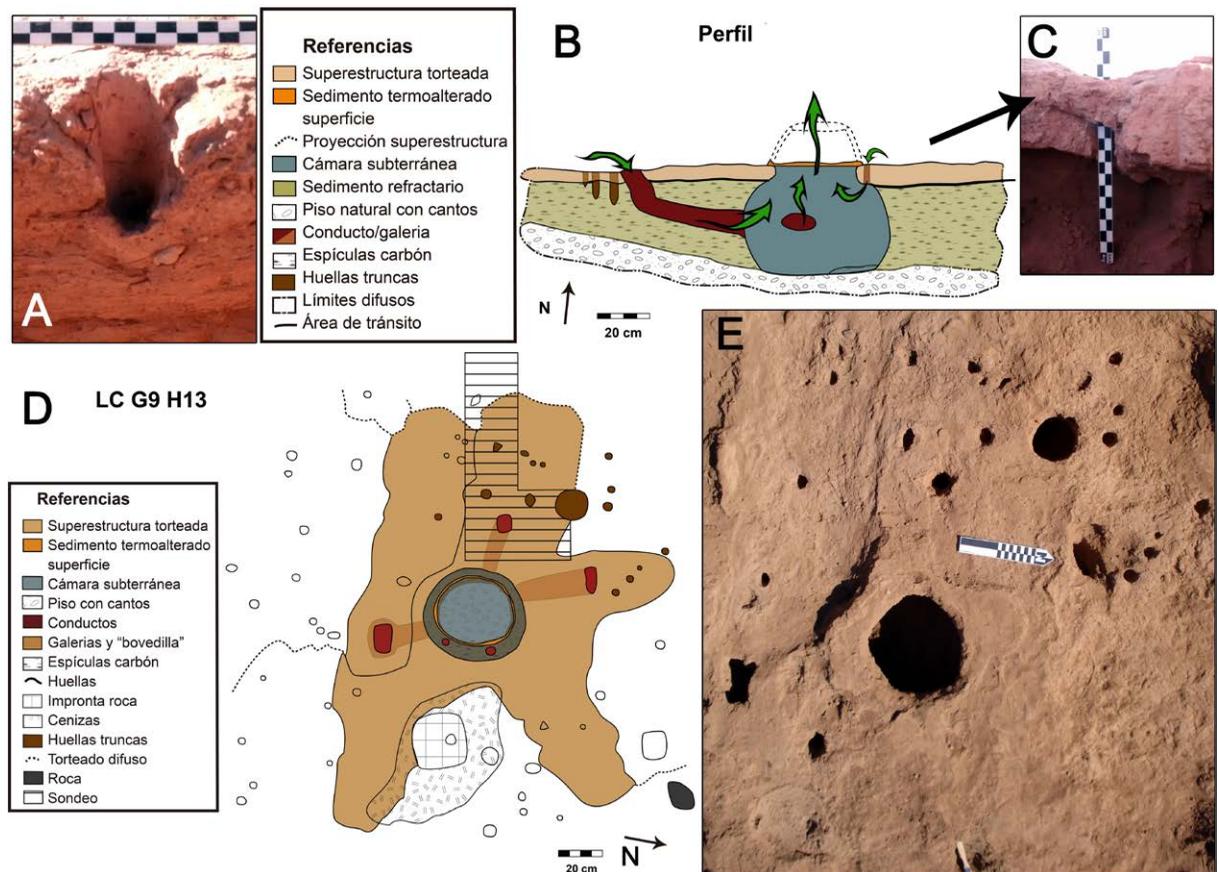


Figura 9. Horno 13. A) Hoyo (se observan los pliegues en los estratos que indican que fue realizado sobre sedimento en estado cuero); B) Esquema del flujo de oxígeno durante la combustión (las flechas señalan el ingreso de aire y la salida de gases); C) Detalle del conducto vertical este; D) Planta del horno; E) Hoyos circulares entre las bocas de las galerías.

Un sondeo realizado en el sector oeste a partir de las paredes de la cámara subterránea y avanzando sobre el área de tránsito, evidenció que el suelo sobre el que se construyó este horno se habría conformado a partir de una mezcla de sedimentos limo-arcillosos con pequeños clastos, algunos tiestos y espículas de carbón. Se demostró que se escogió una depresión natural del terreno para su emplazamiento y que el piso no habría sido especialmente preparado, ya que presentaba la misma textura e inclusiones de clastos que el sedimento circundante. A diferencia del suelo natural en torno a H10, ubicado a escasos metros, este tipo de material de consistencia lábil y en estado cuero habría posibilitado la construcción del sistema de tiraje y la realización de las numerosas perforaciones registradas.

Horno 23

Este horno mostró un excelente estado de conservación a pesar de estar emplazado en el límite sur de G9, área muy impactada por el trazado de la Ruta Provincial 39 y por la construcción de una acequia que atraviesa el sitio. Desde el área de tránsito, las paredes alcanzaban una altura de 12 cm y un espesor de 6 cm (Figura 10B) y presentaban una inclinación hacia el interior sugiriendo que se resolvían en forma troncocónica o de domo (Figura 10A). La excavación de esta estructura circular de unos 80 cm de diámetro reveló que la cámara subterránea, de 44 cm de profundidad, presentaba una forma subcircular de aproximadamente 60 cm de diámetro en su parte superior y 35 cm en la inferior (Figura 10D). Circundando el perímetro de la cámara se identificó parte de una superestructura en pasta arcillosa con inclusiones de pequeños clastos

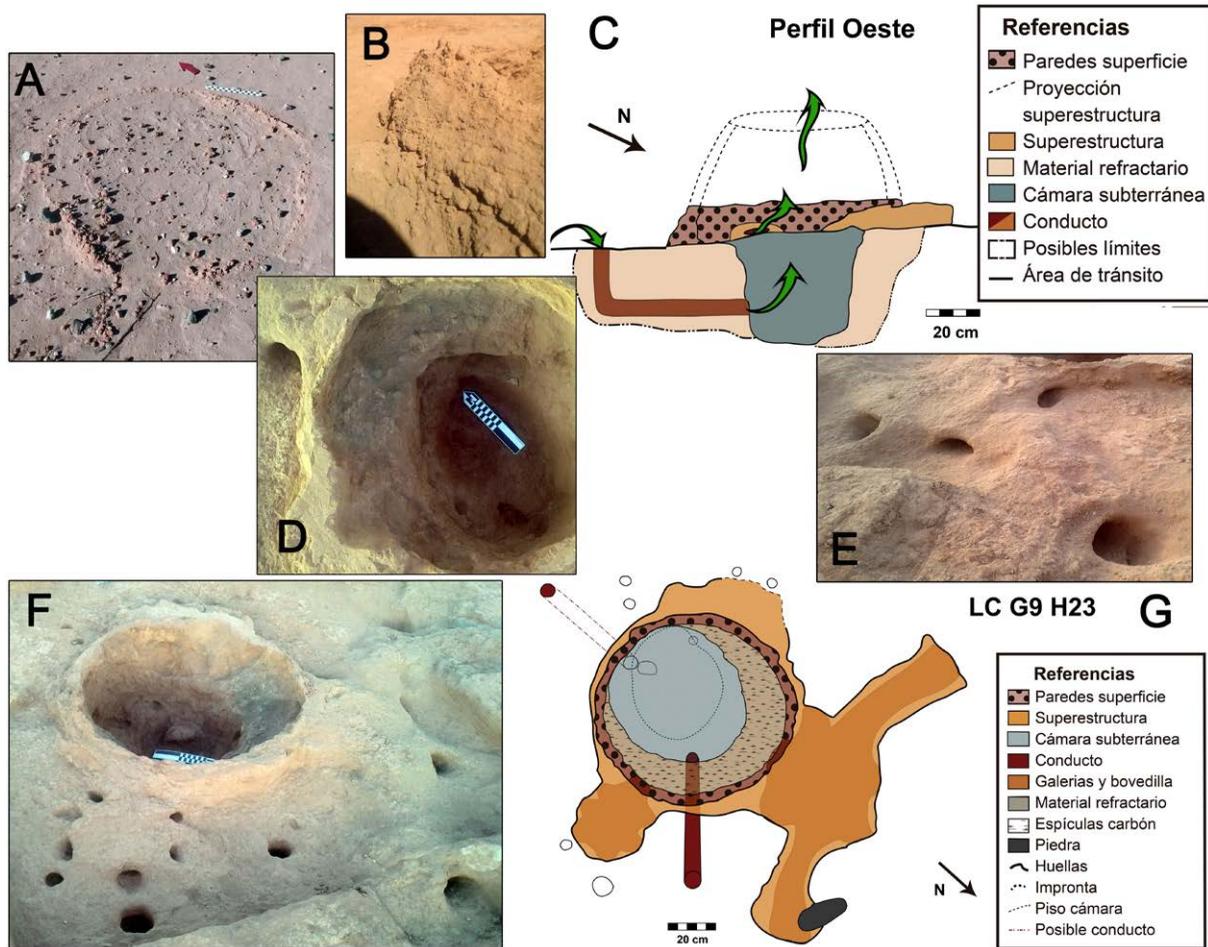


Figura 10. Horno 23. A) Paredes de la superestructura en superficie; B) Detalle de las paredes superestructurales después de la excavación (se observa la inclinación hacia el interior); C) Esquema del flujo de oxígeno durante la combustión (las flechas señalan el ingreso de aire y la salida de gases); D) Vista de la excavación (se observa el área interna en forma de medialuna y el piso de la cámara); E) Tiraje del sector norte con vista desde su extremo oeste (nótese los conductos en torno a la bovedilla y la galería); F) Detalle bovedilla y galería del sector este (se observa el orificio vertical de trayectoria en "L" entre ambos); G) Planta del horno.

que integraba un complejo sistema de tiraje, extendiéndose hacia el norte, este y oeste (Figura 10G).

En el sector norte se identificaron seis entradas de aire modeladas que confluían en una suerte de bovedilla subcircular, de unos 40 cm de diámetro y 5 cm de espesor, que se comunicaba con el interior del horno por medio de una ranura elíptica (2,5 x 8 cm). Dos de estos accesos consistían en galerías, de unos de 60 cm de largo y un diámetro interno de 7 cm, que se proyectaban hacia el este y el oeste (Figura 10E). Los cuatro ingresos restantes se distribuían a su alrededor. De esta manera, la disposición de las entradas facilitaba el aprovechamiento de las corrientes de aire desde tres puntos cardinales diferentes.

En el sector este se registró otra bovedilla de características similares pero de proporciones más reducidas, 30 cm de diámetro y 4 cm de espesor. Sus seis ingresos, de unos 6 cm de diámetro, se distribuían simétricamente en sus límites y confluían en su interior para conectarse también a través de una ranura elíptica (2,5 x 4 cm) con la cámara (Figura 10F). En el área de tránsito ubicada entre las secciones norte y este de la superestructura, a 20 cm de la cámara, se visualizó una perforación que conectaba con la parte baja del horno. Este conducto, de 8 cm de diámetro, descendía hasta los

25 cm de profundidad para luego virar en dirección al pozo siguiendo una trayectoria en forma de “L” (Figura 10C).

A pocos centímetros del sector abovedado del este se detectaron dos orificios circulares sobre el área de tránsito y en el sector sur se registró otro de características similares al del noreste, coincidente por su orientación con una huella en la base del horno, aunque su interconexión no llegó a establecerse. La coherencia entre el diseño y la funcionalidad de las secciones descritas, que a modo de superestructura circundaban la cámara, se resolvía en la pared que se elevaba con forma troncocónica o de domo y cerraba parcialmente la boca del horno. La parte subterránea se encontraba desplazada hacia el sur, definiendo una superficie en forma de medialuna a nivel del área de tránsito en la que confluían las ranuras mencionadas. La diferencia entre el eje de la cámara y el de la superestructura del horno podría haber sido una estrategia constructiva para maximizar el espacio e incrementar la capacidad de carga. En esta sección interna se hallaron carbones de pequeñas dimensiones y un sedimento notablemente termoalterado que presentaba una coloración grisácea, discrepante con el resto del interior del horno. Por último, en el piso no se registraron carbones, cambio de tonalidad ni ningún otro material arqueológico, aunque sí se notó una marcada termoalteración y huellas de salpicaduras producidas durante el proceso de manufactura.

Réplica y ensayos experimentales a partir del H10

A fin de establecer una relación entre las estructuras de cocción y las prácticas que les dieron origen, se diseñó un plan de trabajo que permitiera evaluar su capacidad para funcionar como hornos cerámicos (Wachsmann, Callegari, De Acha y Soto, 2018). Estas experiencias son objeto de otra publicación en elaboración, en este artículo se exponen brevemente el procedimiento y los resultados de varios ensayos (n = 36) que incluyen cocciones en atmósfera reductora y oxidante.

La construcción del horno se realizó en Escobar, provincia de Buenos Aires, con materiales limo-arcillosos obtenidos del río Luján. Una vez terminado se lo dejó secar, para luego, encenderlo con leña durante cinco horas, sin vasijas, hasta alcanzar una temperatura aproximada de 900 °C a fin de que se convierta en una estructura de material refractario.

Para corroborar la eficiencia del horno para la cocción cerámica, se elaboraron vasijas utilizando variadas morfologías y tamaños asociadas a los estilos Aguada y Ciénaga, que fueron pulidas con un guijarro y dejadas secar durante una semana. Como materia prima se usó arcilla procedente del río Chañarmuyo, a la que se le agregó un 20% de arena de granulometría fina extraída del mismo río para mejorar su plasticidad y contracción. Como combustible para los ensayos experimentales se eligió leña de algarrobo, ya que en la localidad arqueológica aún perduran relictos de algarrobales cuya madera se caracteriza por su alto poder calórico y por su reconocido uso como combustible para hornos cerámicos en distintas partes del mundo andino (Feely, 2011; Feely et al., 2010; Shimada et al., 1990, 1994).

Las mediciones de temperatura durante las experimentaciones se realizaron con un termómetro digital con termocupla K (Dataxel Mod. SRP 602) y se efectuaron tanto en el interior de la cámara, junto a las vasijas, como en la sección media del domo. También se emplearon conos pirométricos Orton, seleccionados para cubrir un rango de temperaturas de entre 818 y 1013 °C, los cuales se ubicaron junto a las piezas (Rice, 2015).

Antes de colocar las piezas en el horno e iniciar la cocción propiamente dicha, se lo encendió usando 4 kilos de leña de algarrobo mezclada con 300 g de leña de eucaliptus

para facilitar su ignición. Una vez formadas las brasas, se templaron las vasijas durante 100 minutos junto al horno. El objetivo de templar las piezas es eliminar el agua de la mezcla, como así también la presente en la estructura molecular de la arcilla, que debe ser expulsada en forma de vapor para reducir las probabilidades de *shock* térmico por la liberación brusca de los gases durante la cocción. Posteriormente, el horno fue semitapado con una placa de arcilla realizada *ex profeso*, la cual era similar en espesor y tamaño a las grandes placas de arcilla resacas del cauce del río Chañarmuyo y a la hallada en el registro de H10. Luego se la desplazó para colocar las vasijas y cargar la cámara con un kilo de trozos finos de algarrobo que se fueron ubicando en contacto con las brasas para lograr su encendido. Durante los siguientes 60 minutos, la combustión fue alimentada de manera gradual y permanente hasta llegar a cubrir de brasas las vasijas, colmando la capacidad del horno. En esta etapa se emplearon 14 k de leña. A partir de entonces, el aumento de la temperatura fue constante hasta alcanzar un pico de 1050 °C, estabilizándose en alrededor de 975 °C para la cámara y 900 °C para el domo. Las llamas amarillas, limpias de humo, se elevaron a una altura de un metro por encima de la estructura (Figura 11D). En este momento las vasijas y el interior de la cámara comenzaron a adquirir una leve incandescencia.

A continuación se procedió a obtener parcialmente las entradas del tiraje y a ubicar nuevamente la tapa sobre el domo, porque si bien este había operado como una chimenea eficaz, gran parte del calor acumulado se perdía de forma inevitable. Además, ello intensificó la acción del calor radiante, de suma importancia para la uniformización térmica, y permitió el control del flujo de gases procedentes de la combustión. Aproximadamente en 10 minutos las paredes del horno y las vasijas adquirieron una absoluta incandescencia de tono rojo anaranjado. El horno continuó trabajando bajo estas condiciones durante 70 minutos, alcanzado una temperatura de 950 °C tanto en la cámara como en el domo. Es a partir de este momento que se puede optar por una atmósfera reductora u oxidante para la cocción final de las vasijas.

- » **Reductora.** Se procede a introducir por el conducto del sector norte pasto y hojas secas con el objetivo de colmar el interior de la cámara con humo durante 40 minutos, siendo la temperatura uniforme de la estructura alrededor de 850 °C. Al comenzar un marcado descenso de la temperatura se obtura el horno por completo, sellando la tapa y todos los ingresos del aire con arcilla húmeda para impedir un cambio brusco de la temperatura que pueda ocasionar un *shock* térmico en las piezas. Este procedimiento, a su vez, evita que las vasijas vuelvan a oxidarse, conservándose la tonalidad ya adquirida mediante la transformación química del óxido de hierro férrico a óxido de hierro ferroso. Luego, el horno permanece en estas condiciones durante 12 horas y cuando la temperatura es inferior a los 100 °C se puede proceder a una descarga segura. En este caso, las vasijas presentaron una tonalidad plomiza similar a las Aguada gris y Ciénaga gris halladas en el sitio (Figuras 11A y B). Asimismo, cabe señalar que el piso del horno quedó cubierto de carbones que no completaron su combustión (de manera similar al hallazgo de H10), hecho que se debe al completo sellado de la estructura que impidió el ingreso de oxígeno que continuara la combustión. Se observó en otros ensayos que atiborrar la cámara con material orgánico agregado directamente por la abertura del domo y taponarlo rápidamente para evitar que combustione, cerrando además parcialmente el resto de los intersticios, conduce a que los productos cerámicos adquieran un color negro azabache.
- » **Oxidante.** Transcurridos los 70 minutos de incandescencia, se inicia un lento pero marcado descenso de la temperatura ocasionado por la interrupción de carga de la leña. Es en este momento que se obturan las entradas de aire parcialmente y se cubre la boca para impedir la acelerada fuga de calor que pudiera generar tensiones en las piezas. Al igual que en la reducción, se espera a que el horno se enfríe para poder recuperar las cerámicas. El resultado en este caso fue la obtención de vasijas

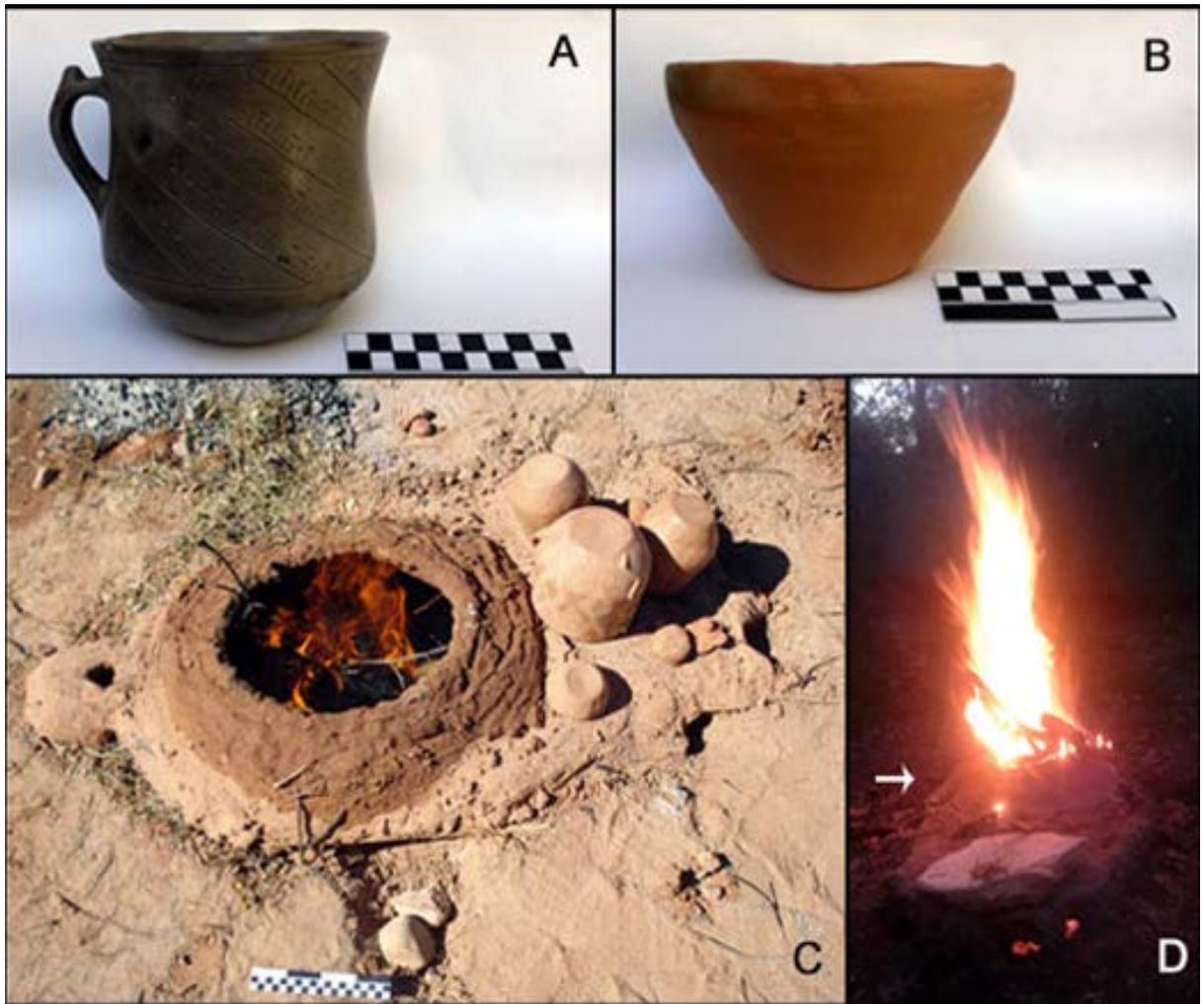


Figura 11. Experimentación con la réplica del Horno 10. A) Resultado de cocción reductora de vasija tipo Ciénaga; B) Resultado de cocción oxidante de puco tipo Aguada; C) Vasijas siendo templadas previo al inicio de la cocción; D) Se observan las llamaradas de más de 1 m de altura (la flecha señala el domo).

de la misma calidad y propiedades que las de la cocción reductora, pero con una tonalidad ante similar a las Aguada (Figura 11B). Es de destacar que en el interior de la estructura predominaron las cenizas por sobre las espículas de carbón.

El resultado de los ensayos fue altamente satisfactorio, tanto en atmósfera reductora como oxidante. Las piezas obtenidas presentaron una dureza de entre 3 y 4 en la escala de Mohs (se pueden rayar con un clavo de hierro, pero no así con una moneda de bronce), sonido metálico y resistencia mecánica, atributos propios de las cerámicas de alta calidad del Periodo Medio. Cada experiencia requirió aproximadamente 18 k de leña. Los conos pirométricos Orton brindaron información significativa que complementa las mediciones con el termómetro digital: el cono N° 15 para 818 °C se fundió por completo, el cono N° 11 para 894 °C se reblandeció hasta doblarse y el cono N° 6 para 1013 °C permaneció inalterado. El uso de esta réplica a lo largo de dos años requirió de distintas reparaciones en sus sectores más débiles, como el domo y los conductos, y mostró que los modelados requieren un constante mantenimiento para poder apreciar su morfología.

Las experimentaciones sucesivas con la reproducción del H10 corroboraron la relevancia de algunos rasgos identificados en su registro arqueológico. Por un lado, la incorporación del

elemento superestructural del domo, parcialmente presente en la estructura arqueológica intervenida, posibilitó una mayor capacidad de succión del tiraje que activó el ingreso del aire por el conducto norte ubicado al ras del área de tránsito, el cual había resultado ocioso en experiencias anteriores. Esto se tradujo en una mayor circulación de aire por convección y de esta manera se pudieron alcanzar durante más tiempo temperaturas superiores a las registradas en experiencias previas. La arquitectura del domo, de 30 cm de diámetro y una altura de 24 cm proyectada a partir del registro de la base de sus paredes, no solo potencia considerablemente la utilidad de la estructura sino que la completa. Por otro lado, el añadido de los realces internos, ménsula suspendida cerca del piso de la cámara y piedras colocadas sobre las brasas, sirvieron como base para colocar una placa de cerámica, similar a la hallada en el H10, que habría actuado como estante para colocar las vasijas. Esta mejora no solo permitió separar las piezas de las brasas que se deslizaban hacia la base del horno, reduciendo así la posibilidad de manchas indeseadas, sino que también posibilitó un mejor control de la atmósfera de combustión al mejorar la circulación de los gases calientes en el interior de la cámara. De esta manera, se obtuvo una combustión más eficiente de la leña alcanzándose mayores temperaturas que las logradas en experiencias previas donde esta sección del horno no había sido contemplada.

Si bien la recreación del H10 ha tenido lugar en una geografía distante a la de La Cuestecilla, resulta evidente que las condiciones atmosféricas, la humedad del suelo, el material arcilloso utilizado para la construcción de la estructura y los vientos, no solo no guardan correspondencias con el contexto de los hallazgos, sino que configuran un ambiente, en términos comparativos, desfavorable para la cocción cerámica. En dicho sentido, las experimentaciones mostraron que estos hornos son capaces de realizar una cocción cerámica óptima a partir de la eficaz transferencia del calor que tiene lugar por conducción, convección y radiación. Asimismo, los resultados indicaron que estos hornos cerámicos a leña pueden ser eficaces en contextos geográficos disímiles.

Síntesis y discusión de los resultados

Se han presentado aquí los resultados de la intervención de seis estructuras de combustión de G9 de La Cuestecilla. Su descripción y caracterización nos permitió un primer acercamiento a la lógica de sus funcionamientos y también a las diferentes elecciones técnicas implementadas por los ceramistas. De la síntesis de los rasgos funcionales y no funcionales expuestos (Tabla 1) se desprende una notoria variabilidad en sus dimensiones y características morfo-estructurales, lo que pone en evidencia las particularidades de cada cámara de cocción. A futuro nuevos ensayos experimentales nos permitirán estimar la capacidad de carga de combustibles y piezas de cada uno de estos hornos.

Las estructuras mostraron una disposición diferencial tanto en la sección superestructural como subterránea de las cámaras. Las paredes circundantes con una leve curvatura hacia el interior sobresalían hasta 14 cm sobre la superficie actual del terreno. Tras el abandono del horno y su posterior relleno, estas habrían colapsado, como claramente se observa en H9. Por su parte, H4 y H23 evidenciaron una falta de correspondencia entre el diámetro de la base de la superestructura y el de la cámara subterránea más pequeña, resultando en un área superficial interna notablemente termoalterada, concéntrica en el primero y desplazada hacia el este en el segundo. En ambos casos, estas superficies presentaban cenizas y carbones, hecho que podría estar dando cuenta de su uso como realces para ampliar la capacidad de carga de combustible y como un espacio adicional para acomodar las vasijas, separándolas de las brasas.

La preparación y uso del material refractario para la construcción de los hornos fue disímil. Por un lado, los revestimientos internos de las cámaras y las paredes superestructurales tendieron a estar hechas en material fino con escasas inclusiones,

Rasgos		H ₃	H ₄	H ₉	H ₁₀	H ₁₃	H ₂₃	
Cámara	Sobre área de tránsito	Paredes	x	-	-	-	-	-
		Dintel	x	-	-	-	-	-
	Superestructura c/ paredes		-	x	x	x	-	x
	Subterránea	Bovedilla	-	-	x	x	-	-
		Realces estructurales	-	x	-	x	-	x
		Prof. Piso 30-40 cm	-	x	-	x	x	-
		Prof. Piso 40-50 cm	-	-	x	-	-	x
	Diámetro	Chico (40-60 cm)	-	-	-	x	x	-
		Mediano (60-90 cm)	x	x	-	-	-	x
		Grande (+90 cm)	-	-	x	-	-	-
	Planta	Ovoide	-	-	x	-	-	-
		Subcircular	x	-	-	x	x	-
Circular		x	x	x	x	x	x	
Tirajes	Subterráneos		x	x	x	x	x	x
	Superestructurales		-	x	x	x	x	x
	Modelado (adición material)		x	x	x	x	x	x
	Perforado (extracción material)		x	x	x	x	x	x
	Diferentes alturas		-	x	x	x	x	x
Material refractario	Arcilla	Sin antiplásticos (paredes-revestimientos)	x	x	x	x	-	x
		Con gravilla (tiraje)	-	x	x	x	-	x
		Con gravilla (domo)	-	-	x	-	-	-
Sedimento limo-arcilloso c/ espículas de carbón, tiestos y gravilla		-	-	x	-	x	-	
Piso	Rastros salpicaduras		-	x	x	-	-	x
	Improntas		-	x	-	-	-	-
	Huellas circulares		-	-	x	-	-	x
	Piedras		-	x	x	x	-	-
	Líticos		-	-	-	x	-	-
	Carbones		-	x	-	x	-	-
	Cenizas		x	x	-	x	x	x
	Espículas de carbón		x	x	-	x	x	x
Rasgos no funcionales	Modelado		-	-	-	x	-	-
	Área de tránsito		-	-	-	x	x	-

Tabla 1. Síntesis de rasgos funcionales y no funcionales de los hornos intervenidos.

aunque H4 presentó gravilla y un tiesto en el domo, mientras que H9 y H13 presentaron clastos aluviales en ciertos sectores del piso. Por otro lado, los sistemas de tiraje denotaron la presencia de inclusiones minerales tipo gravilla (H4, H9, H10 y H23) que contribuyeron a disminuir la contracción de la arcilla una vez seca, evitando así que se redujera la capacidad de flujo de aire durante su funcionamiento. A futuro se planean realizar estudios petrográficos y análisis arqueométricos de las paredes y los pisos de las cámaras, que complementen los valores de las temperaturas registradas en las experimentaciones.

En base a los datos recabados hasta la fecha, podemos hablar a grandes rasgos de tres estrategias constructivas. La primera consiste en el levantado de la cámara a partir del

área de tránsito del horno, solo cavando el acceso de aire (H3). Otra técnica refiere al cavado de la cámara y su posterior revestimiento en ciertos sectores con una pasta arcillosa para lograr modelar y perforar el sistema de tiraje y bovedilla, y posteriormente erigir un domo (H10). Finalmente, una tercera estrategia remite al preparado de un área con grandes cantidades de arcilla de distinta composición antiplástica en la que se confecciona la cámara y el tiraje asociado, evitando así las obstrucciones rocosas propias de un suelo aluvial (H4, H9, H13 y H23).

Con respecto a los sistemas de tiraje, se identificaron diferentes diseños a partir de las múltiples maneras de combinar diversos tipos de conductos y galerías para la circulación del aire. Por un lado, se observaron conductos realizados a partir de perforaciones de trayectoria vertical o en forma de "L" orientados para oxigenar la parte media y baja de los hornos. Por otro, conductos modelados, galerías y bovedillas fueron elaborados por adición de material arcilloso al nivel de la superficie de tránsito con el fin de oxigenar la parte media de las estructuras. La excepción la constituye H3, cuyo único ingreso de aire era subterráneo y presentaba ambas características, una perforación en la base de la cámara y un modelado externo de paredes con evidencia de un cerramiento horizontal. Es importante destacar que el conocimiento técnico sobre la regulación de la entrada de aire y salida de los gases en los momentos adecuados permiten, en una misma estructura, elegir la atmósfera de cocción deseada: oxidante, reductora o mixta. La complejidad del manejo de las atmósferas de cocción también se asocia al tipo de pigmentos empleados en las decoraciones, ya que se requiere de atmósferas mixtas para lograr determinado color de pasta y que ciertos pigmentos se transformen cambiando sus tonalidades (Acevedo et al., 2015). En lo referente a los rasgos no funcionales de posible connotación simbólica, cabe destacar los modelados figurativos de carácter zoomorfo asociados al tiraje de H10 y la llamativa presencia de perforaciones circulares y triangulares sobre la superficie de tránsito en torno a H13, que podrían estar configurando un diseño abstracto.

Hasta aquí se han expuesto las características que hacen de cada estructura una propuesta singular. Sin embargo, la existencia de rasgos compartidos, enunciados a continuación, plantea la posibilidad de considerar a este conjunto de hornos como un agrupamiento coherente dedicado a la cocción cerámica.

- » **Estructuras de cámara única.** Si bien distintas investigaciones para otras regiones de los Andes hacen referencia a estructuras de doble cámara (Feely, 2011; Feely et al., 2010; Shimada et al., 1990), los hornos aquí intervenidos no evidenciaron una diferenciación entre una cámara de cocción y otra de combustión. Esta última habría tenido lugar en la misma cámara junto a las piezas cerámicas, habiéndose visto favorecido el proceso por el adecuado manejo del sistema de tiraje. La presencia de una ménsula lítica anclada a las paredes, piedras dispuestas en el piso y realces internos, podrían haber sido estrategias para una mejor disposición de las vasijas al interior del horno, maximizando la circulación del aire caliente y minimizando su contacto con las brasas hacia el final del ciclo de cocción.
- » **Contacto con la combustión.** En este tipo de estructuras, el contacto directo de las vasijas con el material leñoso en combustión es un hecho recurrente y contribuye a la transmisión del calor por conducción. Si bien esa circunstancia podría implicar manchas en la primera etapa del ciclo de cocción, las experimentaciones realizadas demostraron que el almacenamiento eficaz del calor durante un tiempo prolongado y un adecuado manejo de la atmósfera de cocción, logra homogeneizar la tonalidad de la superficie de las vasijas.
- » **Sistema de tiraje.** Todas las estructuras intervenidas presentan un sistema de circulación de aire caliente por convección. Los diferentes tipos de conductos y

galerías están destinados a oxigenar la combustión y facilitar el ascenso de los gases residuales a través del horno, transmitiendo parte de su calor a todas las superficies con las que entran en contacto. La elevación del calor y la salida de los gases se habrían dado por la boca del horno, la cual habría actuado como chimenea definida por la superestructura en forma troncocónica o de domo.

- » **Formas curvas.** Todas las estructuras tienen superficies interiores predominantemente curvas para facilitar el flujo de los gases de la combustión. A menor cantidad de rincones, mayor velocidad de salida y mejor convección, lo que implica una eficiente transferencia del calor hacia las piezas y hacia el mismo horno (Rhodes, 2004).
- » **Superestructura.** Su presencia se infiere a partir de los restos de paredes circundantes en superficie y, en el caso de H9, por la gran cantidad de trozos que se encontraron cubriendo la estructura. En la mayoría de los casos (H4, H9, H10 y H23) esta habría desempeñado una función clave al extender las dimensiones del horno sobre la superficie, incrementando su capacidad de carga, no quedando claro en H13. A su vez, habría actuado como chimenea, acelerando el flujo de aire en los momentos de plena combustión. A través de la experimentación cobraron sentido funcional los tirajes modelados a nivel del área de tránsito que habían resultado irrelevantes sin algún componente superestructural.
- » **Material refractario.** La arcilla, materia prima predominante en la construcción de los hornos, se transforma en material refractario con la cocción inicial del horno. Alcanzado el punto de incandescencia, el calor radiante operaría como factor de uniformización térmica. La incorporación de inclusiones minerales en la mezcla arcillosa para la construcción de ciertos rasgos estructurales, contribuyó a evitar la contracción y fracturas indeseables del material.

Un dato digno de señalar es que en ningún caso se registró en el interior de las estructuras intervenidas ni en los alrededores escoria o restos de metales que pudieran sugerir su uso como hornos metalúrgicos. Al respecto, Raffino et al. (1996, p. 61) señalan que en el centro metalúrgico Quillay en el valle de Hualfín (Catamarca) “la superficie está virtualmente sembrada de escoria” y que “también son visibles restos de cobre nativo incrustados en la ganga”.

En función de lo expuesto concluimos que los hornos excavados en G9 pueden ser categorizados como una combinación entre los hornos de pozo (Picon, 1973; Rice, 2015; Shepard, 1956) y los hornos de doble cámara de tiraje ascendente (Feely, 2011; Feely et al., 2010). Atendiendo al hecho de que se trata de estructuras de una sola cámara, en las cuales las vasijas se ubican junto al combustible, pero que también cuentan con un tiraje ascendente capaz de canalizar el flujo de los gases calientes desde el interior del horno hacia el exterior, proponemos denominarlas *hornos de cámara única con tiraje ascendente*.

Consideraciones finales sobre aspectos ambientales y sociales

Aprovechando la dinámica fluvial del río Chañarmuyo los alfareros podían contar, a pocos metros de sus lugares de residencia, con arcilla de excelente plasticidad, arenas finas y agua, materias primas esenciales para la producción cerámica. Después de las precipitaciones, las corrientes traen en suspensión una alta carga de sedimentos limo-arcillosos y coloides que, al disminuir su velocidad, se depositan en los sectores cóncavos del cauce o en las márgenes del río. Además, otrora el valle de Antinaco se encontraba cubierto por bosques de algarrobos y chañares que habrían sido fuente de aprovisionamiento de combustible de alto poder calórico. Si además consideramos la

concentración de 23 hornos en el espacio relativamente reducido de unos 16.000 m² que ocupa G9, resulta razonable pensar que este habría funcionado como un alfar que pudo haber provisto de diferentes productos cerámicos a la localidad arqueológica. La complejidad técnica observada en los hornos intervenidos, la alta calidad de la cerámica característica de la zona y la cercanía entre las estructuras, nos hace postular que allí habitaban y trabajaban ceramistas especializados. También se habrían elaborado piezas de mayor porte que podrían haber sido cocidas en hornos del tipo de H9, como las que fueron recuperadas en excavaciones de algunos espacios domésticos de la localidad arqueológica (v.g. LC Ald3 R2 y LC G6 R3).

El hecho de que los hornos de G9 se encuentren emplazados enfrentando al Montículo, uno de los principales espacios públicos del sitio LC nos lleva a postular que el quehacer del alfarero habría sido altamente valorado por la sociedad y que pudo haber estado asociado con ciertas prácticas rituales. Sostiene esta idea la ubicación a escasos metros de la pequeña plataforma de H10 y H13, que poseían una reducida capacidad de carga que podría estar indicando condiciones de control más rigurosas vinculadas a una producción de cerámica fina. Por otra parte, H10 presentaba modelados de tipo felínico-serpentiniformes de alta carga simbólica y H13 estaba circundado por cantidad de hoyos que podrían haber conformado un diseño abstracto. Además de su función como hornos para la cocción cerámica, estos podrían haber oficiado de soportes de mensajes compartidos por la comunidad en contextos de reproducción social y simbólica, característica que los asimila en parte a las mismas vasijas que producían.

De acuerdo a los resultados de los fechados radiocarbónicos, el alfar habría estado en uso por un lapso temporal prolongado de al menos 350 años. Las mediciones extremas, considerando 1 sigma en la calibración, indicarían que habría estado en funcionamiento entre los años 543 d.C. y 897 d.C., rango temporal asignado a finales de Ciénaga e inicios y plena vigencia de Aguada. En concordancia con estos resultados el material cerámico predominante en el sitio corresponde a Aguada, con un porcentaje marcadamente menor de Ciénaga.

Este trabajo constituye un primer acercamiento a la comprensión de los hornos cerámicos de LC y se enmarca dentro de un proyecto de investigación más abarcativo que prevé, a futuro, continuar con los primeros ensayos experimentales que aquí se han desarrollado brevemente. Esto nos permitirá plantear nuevas hipótesis y conformar un espacio reflexivo desde donde interpelar al registro arqueológico, acercándonos a las prácticas de los antiguos ceramistas en torno a una etapa decisiva de la cadena operativa sin la cual la cerámica no sería posible.

Agradecimientos

Agradecemos al Proyecto UBACyT (20020130100013 BA), el cual nos permitió desarrollar las investigaciones que acá presentamos. Manifestamos nuestro reconocimiento a toda la comunidad de Chañarumuyo, ya que su colaboración y buena predisposición favoreció el desarrollo del trabajo de campo. Agradecemos también a los evaluadores anónimos que con sus comentarios contribuyeron a mejorar este manuscrito.

Referencias citadas

- » Acevedo, V., López, M. A., Callegari, A., Freire, E., Halac, E., Polla, G. y Reinoso, M. (2015). Estudio tecnológico de diseños “estilo Aguada” realizados sobre fragmentos de cerámicos. En Pifferetti, A. y Dosztal, I. (Comps.), *Arqueometría Argentina. Metodologías Científicas Aplicadas al Estudio de los Bienes Culturales. Datación, Caracterización, Prospección y Conservación* (pp. 109-125). CABA: Aspha.
- » Blasco Castiñeyra, I., Ferrero Barrio, J., García Estados, C. y González Sanz, R. (2015). Análisis y descripción gráfica del funcionamiento de los hornos cerámicos, http://www.ceramica.name/tecnologia_ceramica/Archivos/Hornos%20ceramicos.pdf. (Acceso: 10 de enero, 2019).
- » Callegari, A., Soto, D. y De Acha, S. (2017). El arte rupestre de la localidad arqueológica La Cuestecilla, Norte de la provincia de La Rioja. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Series Especiales 5(1)*, 1-23.
- » Callegari, A., Spengler G., Gonaldi, M. E. y Aciar, E. (2013). Construcción del paisaje en el Valle de Antinaco, departamento de Famatina, provincia de La Rioja (ca. 0-1300 AD). En Gordillo, I. y Vaquer, J. (Eds.), *Tradición e identidad. Arqueología y Espacialidad. Enfoques, Métodos y Aplicación* (pp. 303-344). Quito: Abya Yala.
- » Callegari, A., Spengler, G. y Rodríguez, M. G. (2015). La complejidad social en Aguada. El caso del valle de Antinaco, Departamento de Famatina, norte de la provincia de La Rioja (Argentina). *Arqueología*, 21, 111-137.
- » Cremonte, M. B. y Pereyra Domingorena, L. (2013). *Atlas de Pastas Cerámicas Arqueológicas. Petrografía de Estilos Alfareros del NOA*. San Salvador de Jujuy: Universidad Nacional de Jujuy.
- » De la Fuente, G. y Martínez, J. (2008). Estudiando pinturas en cerámicas arqueológicas “Aguada Portezuelo” (ca. 600-900 AD) del Noroeste Argentino: nuevos aportes a través de una aproximación arqueométrica por microespectroscopía de Raman (MSR). *Intersecciones en Antropología*, 9, 173-186.
- » De la Fuente, G. y Vera, S. (2016). Pottery kilns and firing technology during the Late and Inka periods in the southern Abaucán valley: a contribution through ceramic petrography and XRD (Catamarca, Northwestern Argentina, Southern Andes). En Stovel, E. y De la Fuente, G. (Eds.), *Vessels Explored: Applying Archaeometry to South American Ceramics and their Production* (pp. 89-100). Oxford: Archaeopress, Bar International Series 2808.
- » Durán, V., Cortegoso, V., Chiavazza, H., Lagiglia, H. y García, A. (2002). Proyecto Potrerillos -Fase II-. Relevamiento y rescate arqueológico en el área del emprendimiento. Informe final. Instituto de Estudios, Asesoramiento y Servicios (IDEAS). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza. Manuscrito inédito.
- » Feely, A. (2011). Caracterización de estructuras de doble cámara para la cocción de artefactos cerámicos en La Troya (Tinogasta, Catamarca). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XXXVI, 325-330.
- » Feely, A., Pirola, M., Vilas, L. y Lantos, I. (2010). Estructuras para la cocción de artefactos cerámicos en La Troya (Tinogasta, Catamarca). Resultados preliminares. En Bárcena, J. y Chiavazza, H. (Eds.), *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo* (Volumen 5, pp. 2051-2056). Mendoza: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.

- » Fernández Chiti, J. (1985). *Diccionario de Cerámica*. Buenos Aires: Condorhuasi.
- » Fernández Chiti, J. (2005). *Hornos Cerámicos*. Buenos Aires: Condorhuasi.
- » García López, M. (1945). *Manual Completo de Cerámica*. Buenos Aires: Albatros.
- » García Rosselló, J. y Calvo Trias, M. (2006). Análisis de las evidencias macroscópicas de cocción en la cerámica prehistórica: una propuesta para su estudio. *Mayurqa*, 31, 83-112.
- » Gasco, A., Marsh, E., Frigole, C., Castro, S., Privitera, C., Moyano, R. y Yebra, L. (2011). Actividades domésticas durante los siglos III -VIII d.c. en el valle de Potrerillos (San Ignacio- Mendoza). Un acercamiento desde la osteometría y la tecnología cerámica y lítica. *Revista del Museo de Antropología*, 4, 145-160.
- » Gonaldi, M. E., Callegari, A., Spengler, G., Aumont, S., Rodríguez, M. G., Wisnieski, M. L. (2008). *El Patrimonio Arqueológico del Norte del Dto. de Famatina y otros Temas Generales de la Arqueología*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano/Altuna Impresores.
- » González, A. R. (1977). *Arte Precolombino de la Argentina*. Buenos Aires: Filmediciones Valero.
- » González, A. R. (1998). *Arte Precolombino. Cultura de La Aguada, Arqueología y Diseño*. Buenos Aires: Filmediciones Valero.
- » Kusch, M. F. y Abal, C. (2006). El jaguar de las cuatro zonas. La Cultura de La Aguada y su dispersión. En Costa, M. A. y Llagostera, A. (Eds.), *La Cultura Aguada y su Dispersión* (pp. 138-151). San Pedro de Atacama: Universidad Católica del Norte, Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo.
- » Marchegiani, M. (2011). *Las formaciones sociales de Yocavil durante la dominación Inca y la conquista española. Contacto, conflicto, persistencia y transformaciones (siglos XV-XVII d.C.)*. (Tesis Doctoral inédita), Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- » Mari, E. (1998). *Los Materiales Cerámicos. Un Enfoque Unificador sobre las Cerámicas Tradicionales y Avanzadas, los Vidrios, los Cementos, los Refractarios y otros Materiales Inorgánicos no Metálicos*. Buenos Aires: Alsina.
- » Martín, S. (2006). *Cremaciones, Crematorios y Ritos Precolombinos. Arqueología de la Muerte en Catuna y Llanos de La Rioja, Argentina*. La Rioja: Universidad Nacional de La Rioja, Museo de Ciencias Naturales.
- » Moyano, R. y Frigolé, C. (2013). Replicando cocciones de la cerámica proveniente del sitio San Ignacio (noroeste de Mendoza). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Series Especiales* 1(2), 72-78.
- » Ots, M. J. y Cahiza, P. (2016). Archaeometric approaches to the functionality of combustion structures from Central Western Argentina. En Stovel, E. y De la Fuente, G. (Eds.), *Vessels Explored: Applying Archaeometry to South American Ceramics and their Production* (pp. 77-87). Oxford: Archaeopress, Bar International Series 2808.
- » Palamarczuk, V. (2004). Cocción experimental de cerámica con estiércol de llama. *Intersecciones en Antropología*, 5, 119-127.
- » Picon, M. (1973). *Introduction à l'étude Technique des Céramiques Sigillées de Lezoux*. Dijon: Université de Dijon, Faculté des Sciences Humaines, Centre de Recherches sur les Techniques Gréco-romaines.
- » Raffino, R., Iturriza, R., Iácona, A., Caparelli, A., Gobbo, D., Montes, V. y Vázquez, Y. (1996). Quillay: centro metalúrgico inka en el noroeste argentino. *Tawantinsuyu*, 2, 59-69.
- » Rhodes, D. (1989). *Arcilla y Vidriado para el Ceramista*. Barcelona: CEAC.
- » Rhodes, D. (2004). *Hornos para Ceramistas*. Barcelona: CEAC.

- » Rice, P. (2015). *Pottery Analysis: a Sourcebook*. Chicago: University of Chicago Press.
- » Shepard, A. (1956). *Ceramics for the Archaeologist*. Washington: Carnegie Institute of Washington.
- » Shimada, I., Elera, C. y Chang Joo, V. (1990). Excavaciones en hornos de cerámica de la época formativa en Batán Grande, costa norte de Perú. *Gaceta Arqueológica Andina*, 5(20), 19-43.
- » Shimada, I., Elera, C., Chang Joo, V., Neff, H., Glascock, M., Wagner, U. y Gebhard, R. (1994). Hornos y producción cerámica durante el Periodo Formativo en Batán Grande, costa norte del Perú. En Shimada, I. (Ed.), *La Tecnología y la Organización de las Cerámicas en los Andes Prehispánicos* (pp. 67-119). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- » Wachsman, N., Callegari, A., De Acha, S. y Soto, D. (2018). *Hornos del sitio Aguada La Cuestecilla (La Rioja). Un acercamiento a las diferentes técnicas de cocción de su cerámica*. Libro de resúmenes del VII Congreso Nacional de Arqueometría (pp. 131-134). San Miguel de Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán.